

Provincia di ENNA - Comune di ENNA



DATA	REV	OGGETTO REVISIONE: Studio di Impatto Ambientale <i>Ai sensi dell'art. 22 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" (articolo così sostituito dall'art. 11 del Decreto legislativo n. 104 del 2017)</i>
------	-----	---

Committente:

X-ELIO

X-ELIO ENNA 2 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II, 349
00186 Roma
P.IVA: 17129771006
www.x-elio.com

Sviluppo e Progettazione esecutiva:



GEOSTUDIOGROUP S.T.P. - S.R.L.

GEOSTUDIOGROUP STP S.r.l.

Via Dott. Lino Blundo n.3
97100 Ragusa (RG)
P.IVA: 01635940883
www.geostudiogroup.net

OPERA:

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "ENNA 2" della potenza di 42 MW in A.C. e 50 MWp in D.C. con sistema di accumulo integrato da 21 MW e di tutte le opere connesse ed infrastrutture da realizzarsi nel Comune di Enna (EN).

UBICAZIONE IMPIANTO

**Contrada Salsello
Enna (EN)**

DATA:

08/08/2023

SCALA

TITOLO: SIA

L'agronomo

Agr. Dott. Jr Francesca Di Stefano



Il Geologo

Dott. Franco Privitera Garozzo



Progettista P.P.V.

Ing. Salvatore Camillieri

INDICE

1. INTRODUZIONE	5
1.1 OBIETTIVI E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	6
1.2 CARATTERISTICHE E MOTIVAZIONI DELL'INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	7
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
2.1 SPECIFICHE SULLA SCELTA DEL SITO	21
2.2 ACCESSIBILITÀ DEL SITO	21
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	23
3.1 RIFERIMENTO NORMATIVO AMBIENTALE E PROCEDURA AUTORIZZATIVA	23
3.2 DESCRIZIONE PROGRAMMATICA DEL MONDO CONNESSO ALL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI .	25
3.2.1 <i>Norme e indirizzi Comunitari</i>	25
3.2.1.1 <i>Norme e indirizzi nazionali</i>	27
3.2.2 <i>La Strategia Energetica Nazionale (SEN)</i>	28
3.2.3 <i>Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC)</i>	29
3.2.4 <i>Regolamento UE 2021/1119 "Normativa Europea sul clima"</i>	30
3.2.5 <i>Il Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili (PAN)</i>	31
3.2.6 <i>Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE)</i>	31
3.2.7 <i>Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra</i>	31
3.2.8 <i>Piano Nazionale ripresa e resilienza (PNRR)</i>	32
3.2.9 <i>Il mercato elettrico e l'energia da fonte rinnovabile</i>	32
3.2.10 <i>Norme e indirizzi Regionali</i>	33
3.3 CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA	34
3.4 EMISSIONI EVITATE	36
3.5 PIANIFICAZIONE COMUNITARIA	37
3.5.1 <i>La Rete Natura 2000</i>	37
3.5.2 <i>La Direttiva Uccelli</i>	39
3.5.3 <i>La Direttiva Habitat</i>	40
3.5.4 <i>Gestione dei Siti di Importanza Comunitaria</i>	41
3.5.5 <i>Important Bird Areas (IBA)</i>	42
3.6 PIANIFICAZIONE NAZIONALE	42
3.6.1 <i>L'intervento nel Contesto Energetico</i>	42
3.6.2 <i>Aree Naturali Protette</i>	43
3.6.3 <i>Vincolo paesaggistico e ambientale e storico archeologico - D.lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.</i>	45
3.6.4 <i>Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/1923</i>	49
3.7 PIANIFICAZIONE REGIONALE E PROVINCIALE	50
3.7.1 <i>Piano Energetico Regionale - P.E.A.R.S.</i>	50
3.7.2 <i>P.E.A.R.S. 2019-2030</i>	52
3.7.3 <i>Piano Territoriale Paesistico Regionale - PTPR</i>	54
3.7.4 <i>Piano Paesaggistico degli Ambiti 8, 11, 12, 14, ricadenti nella Provincia di Enna</i>	55
3.7.5 <i>Piano di Assetto Idrogeologico - P.A.I.</i>	58
3.7.6 <i>La Rete Ecologica Siciliana</i>	61
3.8 PIANIFICAZIONE COMUNALE	63
3.8.1 <i>PRG Piano Regolatore Generale di Enna</i>	63
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	66
4.1 DEFINIZIONI E TERMINOLOGIA	66
4.2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO	68
4.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	70
4.4 INSTALLAZIONE E POSA IN OPERA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	72

4.5	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI	73
4.5.1	<i>Moduli fotovoltaici</i>	73
4.5.2	<i>Strutture di sostegno dei moduli – Trackers monoassiali</i>	73
4.5.3	<i>Strutture di sostegno dei moduli – Strutture Fisse</i>	74
4.5.4	<i>Cabina di Conversione e Trasformazione</i>	75
4.5.5	<i>Sottostazione elettrica MT/AT</i>	77
4.5.6	<i>Sistema di accumulo</i>	77
4.6	OPERE ELETTRICHE.....	78
4.7	OPERE CIVILI	78
4.8	RECINZIONE, IMPIANTO DI ALLARME E DI VIDEOSORVEGLIANZA	78
4.9	TEMPISTICHE DI REALIZZAZIONE.....	79
4.10	PIANO DI DISMISSIONE E SMALTIMENTO	79
4.10.1	<i>Classificazione dei rifiuti</i>	82
4.10.2	<i>Rimozione delle varie parti dell'impianto</i>	83
4.10.3	<i>Smaltimento dei materiali utilizzati</i>	83
4.10.4	<i>Ripristino dello stato dei luoghi</i>	84
4.11	CUMULABILITÀ DEL PROGETTO CON ALTRE INIZIATIVE PRESENTI.....	84
4.12	RISCHIO INCIDENTI PER QUANTO RIGUARDA TECNOLOGIE E SOSTANZE UTILIZZATE	87
4.13	SCENARI OCCUPAZIONALI	87
4.14	IL SISTEMA AGRIVOLTAICO	88
4.15	LA NORMA DIN SPEC 91434 DEL DEUTSCHES INSTITUT FUR NORMUNG, GERMANIA	90
5.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	100
5.1	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	102
5.1.1	<i>Temperatura e Precipitazioni</i>	104
5.1.2	<i>Stima e valutazione degli impatti</i>	106
5.2	GEOLOGIA E USO DEL SUOLO	107
5.2.1	<i>Inquadramento geologico-geomorfologico</i>	107
5.2.2	<i>Uso attuale dei suoli</i>	110
5.2.3	<i>Stima e valutazione degli impatti</i>	116
5.2.4	<i>Utilizzo di materie prime e gestione terre e rocce da scavo</i>	117
5.3	AMBIENTE IDRICO.....	120
5.3.1	<i>Stima e valutazione degli impatti</i>	122
5.4	RUMORE E VIBRAZIONI	124
5.4.1	<i>Stima e valutazione degli impatti</i>	126
5.5	CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI.....	128
5.5.1	<i>Stima e valutazione degli impatti</i>	129
5.6	BIODIVERSITÀ (VEGETAZIONE, FAUNA, ECOSISTEMI NATURALI)	131
5.6.1	<i>Vegetazione reale e potenziale</i>	131
5.6.2	<i>Fauna</i>	134
5.6.3	<i>Ecosistemi naturali – successione ecologica</i>	138
5.6.4	<i>Potenziale agricolo del suolo-sistema agrivoltaico</i>	143
5.6.5	<i>Stima e valutazione degli impatti</i>	143
5.7	SISTEMA PAESAGGISTICO	148
5.7.1	<i>Valutazione della compatibilità paesaggistica</i>	150
5.7.2	<i>Stima e valutazione degli impatti</i>	155
5.7.3	<i>Aspetti socio-economici</i>	158
5.7.4	<i>Costi – Benefici</i>	158
5.7.5	<i>Stima e valutazione degli impatti</i>	159
5.8	SALUTE UMANA	160
5.8.1	<i>Stima e valutazione degli impatti</i>	160
5.9	MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE.....	161
5.9.1	<i>Ripristino dello stato naturale dell'area come "ante operam"</i>	167
5.10	UTILIZZO E CONSUMO DELLE RISORSE NATURALI	167
5.10.1	<i>Il progetto e la produzione di rifiuti</i>	168
5.10.2	<i>Inquinamento e disturbi ambientali</i>	168
5.11	IMPATTO BENEFICO	168
5.12	PORTATA, GRANDEZZA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO	169
5.13	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE PMA	170
6.	SINTESI DEGLI IMPATTI.....	171

7.	PRINCIPALI ALTERNATIVE RAGIONEVOLI DEL PROGETTO	174
7.1	L'ALTERNATIVA ZERO	174
7.2	ALTERNATIVE RELATIVE ALLA CONCEZIONE DEL PROGETTO.....	175
7.3	ALTERNATIVE RELATIVE ALLA TECNOLOGIA	175
7.4	ALTERNATIVE RELATIVE ALL'UBICAZIONE.....	175
8.	CONCLUSIONI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	176
8.1	COMPATIBILITÀ AMBIENTALE COMPLESSIVA.....	176
8.2	L'IMPEGNO X-ELIO PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE.....	178
9.	OPPORTUNITÀ DI PARTECIPAZIONE FINANZIARIA DELLA COMUNITÀ LOCALE DEL COMUNE DI ENNA E LIMITROFI: IL POWER PURCHASE AGREEMENT O PPA	181
10.	NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO.....	183

1. INTRODUZIONE

Il corrente Studio di Impatto Ambientale, di seguito "SIA", ha come scopo la valutazione della compatibilità ambientale del progetto di nuova realizzazione di un impianto fotovoltaico in simbiosi con l'ambiente agricolo circostante, atto alla generazione di energia elettrica, che da qui in poi in alcune circostanze definiremo **agrivoltaico**.

Il seguente progetto è stato proposto da *X-ELIO ENNA 2 s.r.l.* con sede legale in Roma, Corso Vittorio Emanuele, 349 CAP 00186, e verrà realizzato nel libero consorzio Comunale di Enna, nello specifico in località Contrada Salsello, denominato "Enna 2" della **potenza di 42 MWac** e della **potenza totale di 50.076 MWp** con sistema di accumulo integrato da **21 MW** e delle relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nel Comune di Enna (EN), Regione Sicilia. L'impianto sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta verrà immessa completamente in rete. Lo sviluppo e la progettazione dell'opera sono eseguite dalla Geostudiogroup stp s.r.l., su mandato della X-Elio ENNA 2 s.r.l.

Il presente SIA è stato redatto ai sensi del recente **D.Lgs. n. 104 del 16/06/2017** "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la Valutazione dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114", nonché il **D.Lgs. 152 del 14/04/2006** "Norme in materia ambientale", il quale pone in primis come obiettivo la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni ambientali e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

L'impianto è compreso tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato II alla Parte II, comma 2 lett. b) del D.lgs. 152/2006 - "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW" pertanto rientra tra le categorie di opere da sottoporre alla procedura di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza Nazionale, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., articolo così sostituito dall'art. 8 del D.Lgs. n. 104/2017.

Il presente Studio verrà redatto in ottemperanza alle disposizioni di cui all'art. 22 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e del relativo allegato VII alla Parte II, è finalizzato a fornire agli Enti Competenti gli elementi utili per la valutazione degli impatti dell'opera proposta sull'ambiente in seno al **VIA Nazionale** di cui all'art. 7bis del citato D.Lgs., ai sensi di quanto disposto dal relativo Allegato II alla Parte II, comma 2.

Nel caso specifico, l'iter autorizzativo si configura come un endo-procedimento della procedura di Autorizzazione Unica ai sensi dell'Articolo 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003. n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità". Infatti, il progetto di realizzazione dell'Impianto fotovoltaico "Enna 2" rientra nell'ambito di applicazione per il procedimento di cui all'articolo 12 del D.Lgs. 387/2003 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e delle opere connesse.

Secondo le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" per gli impianti di cui al punto 14.7¹, è fatta salva la possibilità per il proponente di presentare istanza di Valutazione di Impatto Ambientale senza previo esperimento della procedura di Verifica di Assoggettabilità"

¹ 14.7. La verifica di assoggettabilità alla VIA si applica: b) agli impianti da fonti rinnovabili non termici, di potenza nominale complessiva superiore a 1 MW.

Inoltre il progetto non rientra tra le tipologie riportate nell'Allegato II dello stesso, ai sensi del D.lgs. 104/2017 art. 12, comma 2, per cui esso non è soggetto a Valutazione d'Impatto Sanitario (VIS).

La "Regione Siciliana - Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità - Dipartimento Regionale dell'Energia, Servizio III Autorizzazioni e Concessioni" rappresenta l'Autorità procedente e competente per il rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Per la stesura del presente SIA è stato costituito un gruppo di lavoro interdisciplinare composto dai seguenti professionisti:

Ingegnere Camillieri Salvatore
Agronomo Dott. Jr Francesca Di Stefano
Geologo Privitera Garozzo Franco

1.1 Obiettivi e contenuti dello Studio di Impatto Ambientale

Per l'elaborazione si è fatto riferimento all'Art. 22 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., sostituito dall'art. 11 del Decreto legislativo n. 104 del 2017 e ai criteri e contenuti minimi indicati nell'Allegato VII dello stesso Decreto, sostituito dall'Art. 22 del D.Lgs. 104 del 2017.

Il presente SIA è stato svolto secondo:

1. La formulazione di una valutazione sugli eventuali effetti o impatti, dovuti alla realizzazione del progetto sulle componenti territoriali ed ambientali.
2. Un esame delle caratteristiche del sito d'impianto, al fine di evidenziare le potenziali interferenze con l'ambiente;

Il SIA, in accordo con la Relazione Geologica e Geotecnica, con quella Botanico/Faunistica, con la Relazione Misure di Mitigazione, con la Relazione di Intervisibilità e sulla visione degli elaborati progettuali ingegneristici, costituisce le basi dell'analisi del territorio e dalle sue potenzialità, valutando i modelli di mitigazione dell'impatto sull'ambiente circostante.

Per la stesura del presente documento sono stati rispettati i dati progettuali definiti dal Proponente, i dati bibliografici esistenti a livello regionale per delineare le caratteristiche generali dell'area in esame e informazioni derivanti da indagini effettuate per la caratterizzazione dello stato ambientale del sito. Il tutto è stato redatto ai sensi della vigente normativa di riferimento.

Lo studio si pone l'obiettivo di fornire all'Autorità Competente gli elementi necessari all'espressione del parere di esclusione o meno alla procedura di VIA.

Al fine di una completezza delle valutazioni, lo studio segue i dettami suggeriti dall'Allegato VII del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., articolandosi in tre sezioni:

- ✓ Quadro di riferimento Programmatico: analisi della coerenza del Progetto in relazione alla pianificazione e alla programmazione di riferimento (Comunitaria, Nazionale, Regionale, Provinciale e Comunale) vigenti nell'area in cui si inseriscono le attività in progetto;
 - ✓ Quadro di riferimento Progettuale: scopo e descrizione delle attività previste per la realizzazione del Progetto, dei principali criteri assunti in fase di progettazione, delle attività e motivazioni delle scelte effettuate;
-

✓ Quadro di riferimento Ambientale: descrizione delle principali componenti ambientali interessate dal progetto e valutazione delle possibili interazioni e modificazioni e dei potenziali effetti che il Progetto può determinare sull'ambiente nelle fasi di costruzione (fase di cantiere), di esercizio e di dismissione dell'Impianto. Descrizione della qualità attuale delle componenti ambientali e misure previste per mitigare gli eventuali impatti.

1.2 Caratteristiche e motivazioni dell'installazione dell'impianto fotovoltaico

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile, nello specifico agrivoltaico, della potenza complessiva di **42 MWac** e della **potenza totale di 50.076 MWp** con sistema di accumulo integrato da 21 MW e delle relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nel Comune di Enna (EN), in corrente alternata da installarsi in Contrada Salsello, situata nel comune di Enna (EN), Regione Sicilia.

Data la morfologia variegata del sito di progetto, si è optato per l'utilizzo di due tipologie di strutture portamoduli, nella zona Nord vista l'accentuata acclività, verranno installati moduli fotovoltaici su strutture fisse, invece nella zona Sud che risulta essere sub pianeggiante, si è optato per l'utilizzo di inseguitori solari mono-assiali orizzontali, posizionati lungo la direttrice Nord-Sud e con asse di rotazione Est-Ovest in grado di ruotare il piano dei moduli solari durante il giorno in maniera tale da aumentare la captazione dei raggi solari ed in grado di seguire l'orografia dei suoli.

Gli inseguitori saranno realizzati mediante strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno mediante apposita macchina "battipalo" senza l'impiego di calcestruzzo.

La soluzione tecnica prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici in silicio cristallino bifacciali della potenza unitaria indicativa di 650 Wp.

Con la realizzazione di tale impianto, denominato "**Enna 2**", si intende perseguire tutti i vantaggi legati all'approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili, nello specifico dall'energia solare.

L'impiego di tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- assenza di inquinamento acustico e bassi impatti ambientali;
- una riduzione di fonti non rinnovabili (combustibili fossili);
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Gli obiettivi del progetto sono legati alle esigenze di "Energia Verde" e allo "Sviluppo Sostenibile" tramite la riduzione delle emissioni di gas inquinanti e gas serra, invocate dal Protocollo di Kyoto (adottato l'11 dicembre 1997, entrato in vigore nel 2005) e dalla Conferenza sul clima e l'ambiente di Copenaghen (2009), che verrà approfondito nei successivi paragrafi relativi al quadro programmatico.

Il Protocollo di Kyoto è il primo documento internazionale che, sulla base delle emissioni rilevate nel 1990, ha imposto l'obbligo di riduzione di almeno il 5% delle emissioni di Gas Serra ai Paesi più sviluppati, un documento internazionale che affronta il problema dei cambiamenti climatici, fissandosi come obiettivo una ulteriore riduzione dell'8% tra il 2008 e il 2012 per gli Stati membri dell'Unione Europea.

La quindicesima Conferenza Onu sul clima è definita come l'accordo "post – Kyoto", che stabilisce la soglia dei 2 gradi come aumento massimo delle temperature e i fondi che verranno stanziati per incrementare le tecnologie "verdi" nei Paesi in via di Sviluppo.

I tagli alle emissioni, dunque, dovranno essere conseguenti al primo dei due obiettivi.

Facendo seguito all'adozione da parte dei leader mondiali del nuovo accordo globale e universale tenutosi a Parigi del 2015 sul cambiamento climatico, il 16 febbraio 2016 la Commissione ha presentato un

nuovo pacchetto di misure per la sicurezza energetica, per fornire l'UE degli strumenti idonei a fronteggiare la transizione energetica globale, al fine di gestire possibili interruzioni dell'approvvigionamento energetico.

L'accordo di Parigi decreta quattro impegni per i 196 stati che lo hanno sottoscritto:

- mantenere l'aumento di temperatura inferiore ai 2 gradi, e compiere sforzi per mantenerlo entro 1,5 gradi;
- eliminare l'incremento di gas serra nel più breve tempo possibile e raggiungere nella seconda parte del secolo il momento in cui la produzione di nuovi gas serra sarà sufficientemente bassa da essere assorbita naturalmente;
- controllare i progressi compiuti ogni cinque anni, tramite nuove Conferenze;
- versare 100 miliardi di dollari ogni anno ai paesi più poveri per aiutarli a sviluppare fonti di energia meno inquinanti.

Il progetto "Enna 2" oltre a contribuire alla produzione di energia elettrica da una fonte rinnovabile, comporta in sé altri impatti positivi come una considerevole riduzione della quantità di combustibile convenzionale (altrimenti utilizzato) e delle emissioni di sostanze clima – alteranti (altrimenti immesse in atmosfera).

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili quale quella solare è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo risparmio è quantificabile attraverso l'indice detto TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio necessarie per la realizzazione di 1MWh di energia).

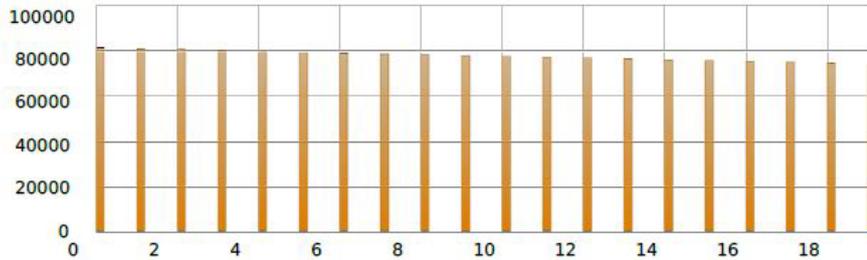
Utilizzando i dati in letteratura, la produzione del primo anno sarà pari a 81.252 MWh e la perdita di efficienza annuale a 0,9 %, che in considerazione della vita media dell'impianto, circa 30 anni, si può ottenere una produzione di energia pari a 1.044.475 MWh.

Quindi considerato il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria pari a 0,085, l'impianto evita il consumo annuo di 6.906 T.E.P., che per la vita media dell'impianto fissata di 30 anni corrisponde a **88.780 T.E.P.**

Come già accennato, un altro effetto positivo di un impianto ad energia rinnovabile è la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante, oltre a quelle che contribuiscono all'effetto serra, quali CO₂, SO₂, NO_x e polveri, in quanto non vengono adoperati dei combustibili tradizionalmente usati nelle centrali termoelettriche.

Produzione (2)

Produzione CA anno dopo anno (MWh):



Anni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MWh	81 252	80 864	80 476	80 090	79 704	79 320	78 936	78 554	78 173	77 793

Anni	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MWh	77 414	77 037	76 660	76 285	75 912	75 539	75 168	74 799	74 430	74 063

EMISSIONI EVITATE: 31 049 CO2 equivalente (tonnellata) *

* Quantità di gas serra che sarebbe stata rilasciata nel periodo di osservazione producendo questa elettricità con mezzi convenzionali (20 g CO2 eq./kWh)

* Attenzione, questo non significa che tutte tali emissioni saranno evitate, in quanto la fabbricazione e il trasporto dei moduli fotovoltaici genera anche emissioni di gas serra.

Emissioni evitate in atmosfera (fonte: Archelios Pro)

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le caratteristiche dello stato attuale delle componenti ambientali vengono precedute da un inquadramento territoriale in modo che quanto esposto nel presente SIA, soprattutto per ciò che concerne gli aspetti della valutazione di compatibilità ambientale, possa basarsi sull'apprendimento degli elementi essenziali del territorio considerato.

In un secondo tempo si procederà all'analisi delle diverse componenti ambientali (Quadro Ambientale), definendo i parametri che caratterizzano le stesse, in rapporto ad un'area di studio di estensione variabile a seconda delle componenti ambientali considerate.

Per lo studio in oggetto si è preso come riferimento un'area buffer con raggio d'azione massimo pari a 10,0 km rispetto all'ubicazione dell'impianto previsto (**Figura 2.2**), poiché ogni componente ambientale verrà interessata dagli eventuali impatti prodotti dall'opera su aree differenti (ad esempio l'eventuale impatto sulla componente suolo interesserà un'area molto più ristretta rispetto all'impatto paesaggistico), ma soprattutto è motivata al fine di valutare gli effetti cumulativi introdotti dall'inserimento dell'impianto in progetto rispetto agli altri impianti fotovoltaici presenti nel contesto regionale e locale (vedasi Relazione Effetto Cumulo, Elaborato n. 58, e par. 4.11).

La porzione di territorio interessata dall'installazione dell'agrivoltaico ricade all'interno della provincia di Enna, in Contrada Salsello e dista circa 7 km ad ovest dal centro abitato di Enna Bassa e dalla città di Pergusa, in particolare rientra nella parte occidentale siciliana denominata Valle del Dittaino.

Inoltre l'impianto dista circa 6 Km ad ovest dal Lago di Pergusa e ad est circa 2.90 Km dalla ex Miniera di Pasquasia. **(Figura 2.1)**

La Valle del Dittaino è direttamente correlata alla catena montuosa dei monti Erei, si apre ai piedi della provincia di Enna che la sovrasta fino a 931 m s.l.m. e va a degradarsi nella parte orientale fino a 280 m s.l.m., nello specifico in prossimità dell'agglomerato industriale di Dittaino e fino a 170 m s.l.m. nel territorio di Catenanuova (EN).

Topograficamente il sito ricade nella tavola I.G.M. denominata GT – 268 -I – SO, Carta d'Italia I.G.M. scala 1:25.000 **(Figura 2.3)** e nella Sezione n° 631070- della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) edita dalla Regione Siciliana – Assessorato del Territorio e dell'Ambiente **(Figura 2.4)**. Le coordinate del sito sono: Longitudine = 14.8293°E e Latitudine = 37.8786 °N.

Catastralmente, l'area oggetto di studio ricade all'interno di due fogli di mappa, Foglio n° 194 del NCT del Comune di Enna (EN) particelle 12, 92, 9, 8, 5 e 4 e Foglio n° 195 particelle 19 e 193 del NCT dello stesso Comune **(Figura 2.5)**; occupa una superficie complessiva di circa 118,54 ettari, con un perimetro di circa 5.403 metri, con quote altimetriche comprese tra 455 e 666 m s.l.m.

Di seguito si riportano i dati catastali:

Comune	Catasto	Foglio	Particella	Superficie Ha
Enna	Terreni	194	12	17,16
Enna	Terreni	194	92	21,14
Enna	Terreni	194	9	30,4
Enna	Terreni	194	8	2,35
Enna	Terreni	194	5	5,13
Enna	Terreni	194	4	14,12
Enna	Terreni	195	19	13,7
Enna	Terreni	195	193	14,54
			Totale	118,54

La potenza nominale dell'Impianto Fotovoltaico previsto è di **42 MWac** e **50 MWp** con sistema di accumulo integrato da 21 MW e delle relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nel Comune di Enna (EN).

L'impianto infatti verrà collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante la realizzazione collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della futura stazione elettrica di trasformazione (SE) 150/36 kV della RTN di Nicoletti - Valguarnera, da inserire in entra-esce sul futuro elettrodotto RTN a 150 kV con una futura stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV da inserire sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV "Chiamonte Gulfi – Ciminna". Il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della centrale alla SSE citata costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta sezione costituisce impianto di rete per la connessione.

La connessione avverrà per la quasi totalità in cavidotto interrato MT verso una sotto-stazione elettrica (SSE). Il cavidotto interrato sarà posizionato sotto le sedi stradali asfaltate già esistenti (SS 117 bis, strada comunale 193 Barresi Berardi, trazzera regia Santa Caterina-Villarosa-Enna-Catenanuova e per la SS 192) per una lunghezza totale di circa 20 km. **(Figura 2.6)**

Per maggiori dettagli sullo sviluppo delle opere di connessione si rimanda ai relativi elaborati tecnici. L'altitudine dell'area di progetto è compresa tra 455 e 666 m s.l.m., la morfologia del sito si presenta abbastanza variegata, l'area a Sud infatti ha caratteristiche sub-pianeggianti, mentre la zona a Nord

presenta un'acclività mediamente accentuata, le pendenze topografiche totali variano tra 30° ai 0° da Nord a Sud.

I terreni affioranti nell'area di Contrada Salsello sono essenzialmente riconducibili alle Calcareniti e sabbie di Capodarso (Ps). Tale formazione è costituita da una serie di lenti calcarenitiche, separate da strati di sabbie e argille sabbiose, sovrapposte e sfalsate a guisa di "tegole". Le singole lenti di colore giallastro mostrano stratificazione incrociata, passaggio graduale a sabbia e sabbia siltosa verso il basso e passaggio brusco ad argille siltose verso l'alto.

In particolare lo strato superficiale del terreno risulta Limoso-sabbioso, con strati sottostanti prevalentemente sabbiosi, l'area in oggetto ha una morfologia diversificata, la zona Nord è ricca di scheletro ed il terreno è composto da Calcareniti tenere miste a sabbia.

L'area a sud invece presenta una composizione prevalentemente sabbiosa e argillosa ed è quasi priva di scheletro, risultato delle continue lavorazioni del terreno per l'attività agricola.

L'area nel complesso presenta condizioni di stabilità geomorfologica ed idrografica compatibili con il progetto in esame, in quanto le opere non costituiscono ostacolo alcuno al deflusso delle acque piovane ricadenti in sito.

Sono presenti tre impluvi principali nella parte a Nord del sito, risultato dello scorrimento delle acque piovane, un impluvio, trasversale agli altri tre, che divide la parte alta dell'area da quella a Sud ed un piccolo impluvio nella zona Sud posto a sud est. La struttura e la morfologia del terreno permettono un buon drenaggio delle acque piovane, agevolandone soprattutto lo scorrimento.

Il luogo in esame e il contesto paesaggistico circostante risultano caratterizzati da una forte influenza antropica, si riporta la presenza di importanti opere nel territorio come la Miniera di Pasquasia e l'asse ferroviario della Sicilia Centrale, oltre ad un fitto reticolo stradale.

L'agricoltura risulta particolarmente accentuata soprattutto nelle aree pianeggianti e sub collinari con pendenze moderate, che costeggiano la sede dove sorgerà l'impianto.

Si ritrovano terreni interessati prevalentemente da coltivazioni arboree intensive (olivo, agrumi, frutteti familiari e vite) vi è anche una piccola estensione di ficodindia, ma il territorio risulta prevalentemente sfruttato per la produzione di cereali e per la fienagione. I terreni con acclività accentuata invece vengono destinati al pascolo, con dominazioni di specie ed essenze spontanee.

Nel corso degli anni ad oggi, soprattutto nelle aree coltivate, la vegetazione autoctona si è ridotta, lasciando in parte spazio ad una vegetazione tipica dei terreni sfruttati dal settore agricolo.

All'interno dell'area di progetto sono presenti alcuni esemplari arborei: nell'area destinata all'impianto dei moduli fotovoltaici, sono stati censiti complessivamente n° 35 esemplari arborei/arbustivi cos' distinti:

- n° 1 esemplari di mandorlo
- n° 7 esemplari di olivo
- n° 27 esemplari di pero mandorlino / "perastro"

Tutte le specie sono da considerarsi a basso fusto, definite come specie nel loro massimo sviluppo potenziale non superano i 20 m di altezza. In riferimento all'altezza, alle dimensioni del tronco, all'estensione della chioma, si riporta che gli esemplari presentano un'età disomogenea; la maggior parte di essi non è soggetta ad alcuna cura colturale o irrigazione.

Sono presenti altri esemplari arborei ma risultano collocati in aree che non saranno interessate direttamente dai moduli e verranno preservati nel loro stato di fatto.

La parte sud attualmente è destinata alla coltivazione di foraggio per il bestiame come grano, orzo, avena e vecchia.

La parte a nord a causa della sua acclività accentuata, è caratterizzata principalmente dalla presenza di specie spontanee appartenenti al genere *Ampelodesmos*, sfruttata principalmente al pascolo degli ovini e bovini.

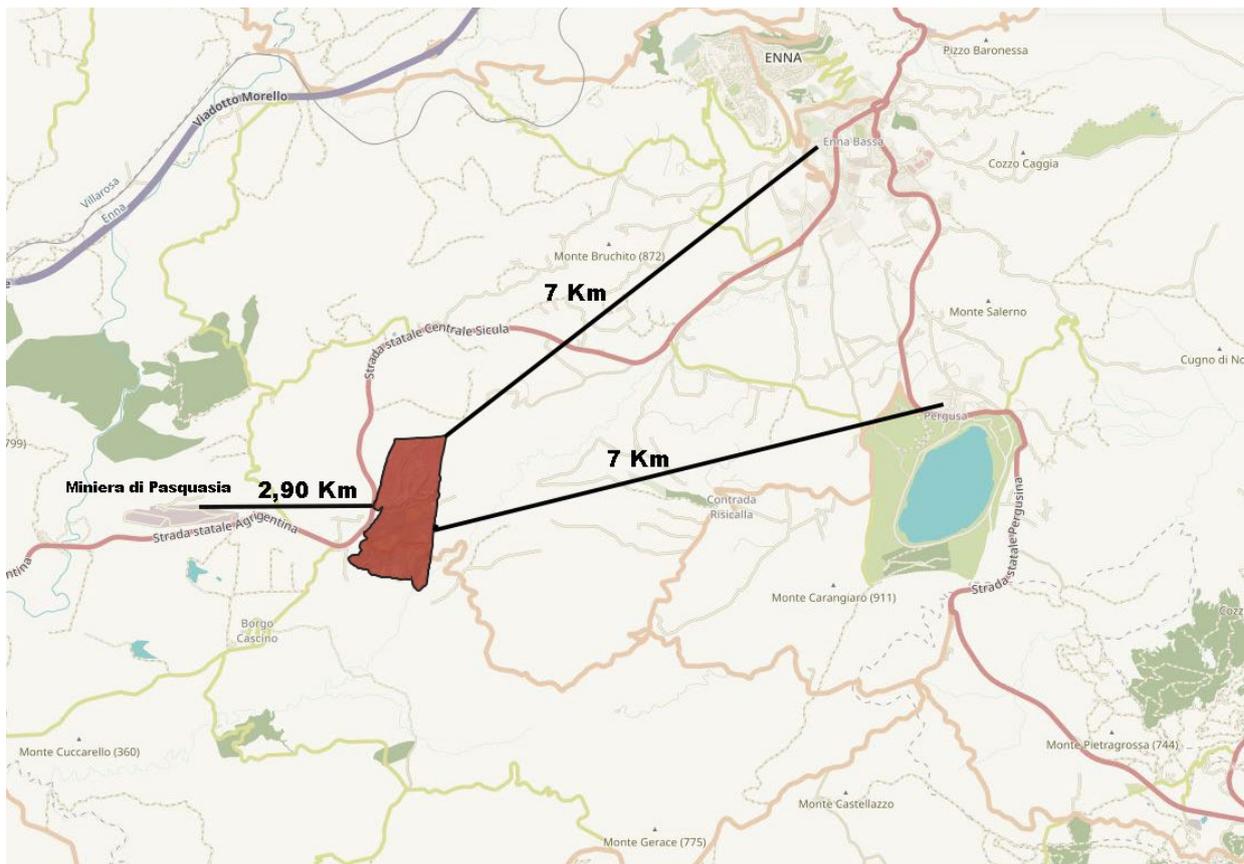


Figura 2.1 Inquadramento geografico del sito di progetto.



Figura 2.2 Area di indagine buffer 10 km di raggio.

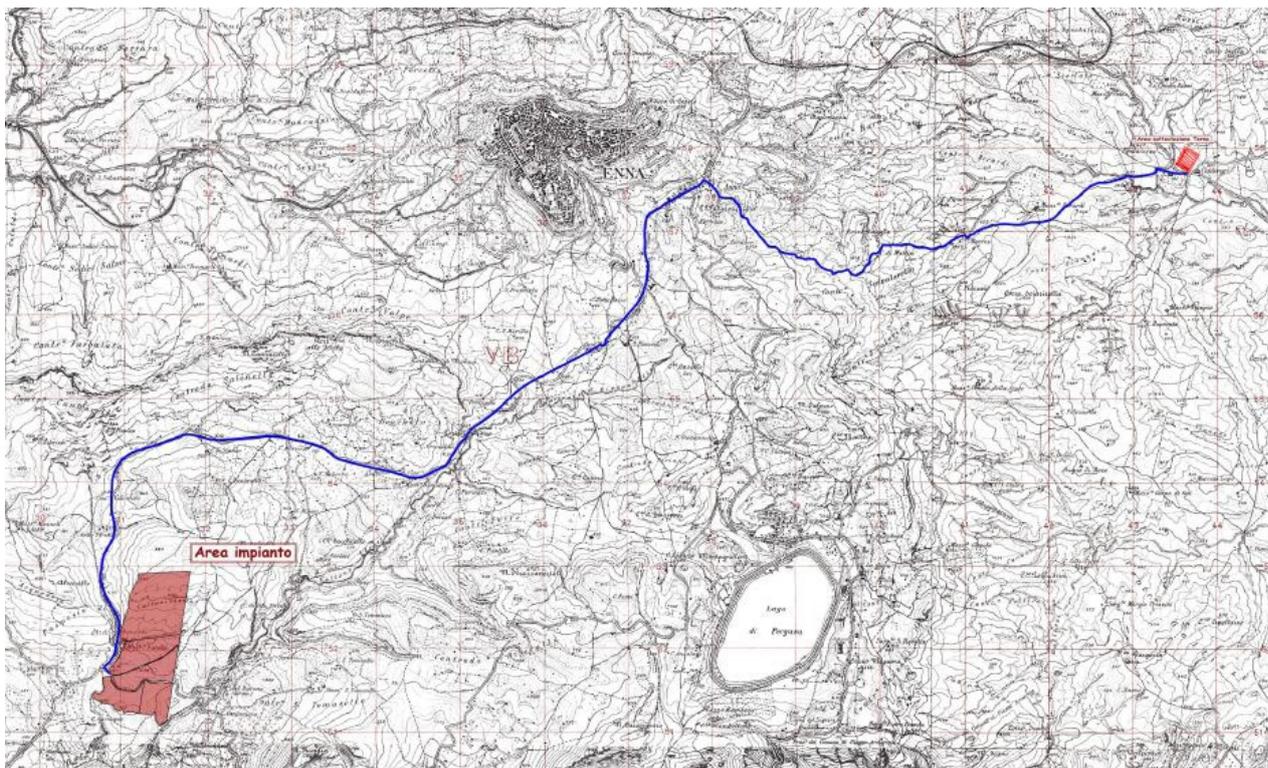


Figura 2.3 Estratto della Tavola 03, Inquadramento del sito di progetto su cartografia IGM.



Figura 2.4 Estratto della Tavola 06, Inquadramento del sito di progetto su cartografia CTR.

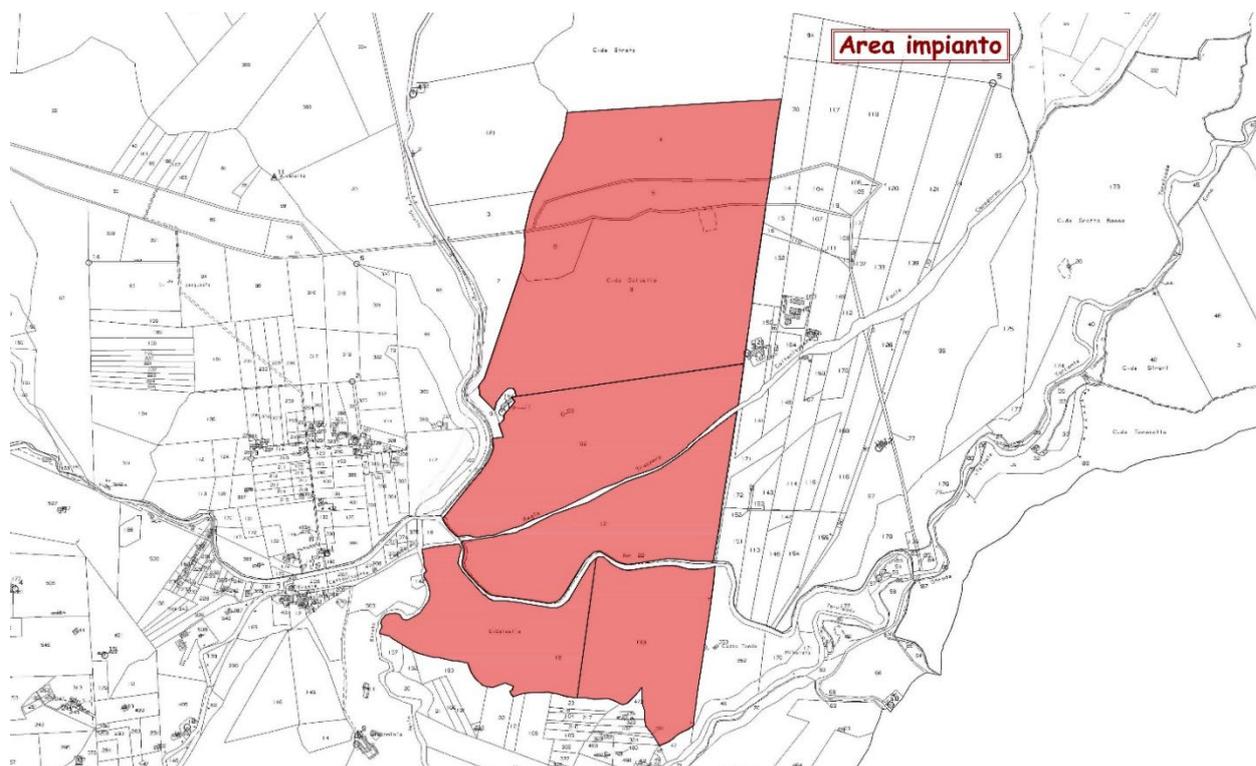


Figura 2.5 Estratto di mappa del progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

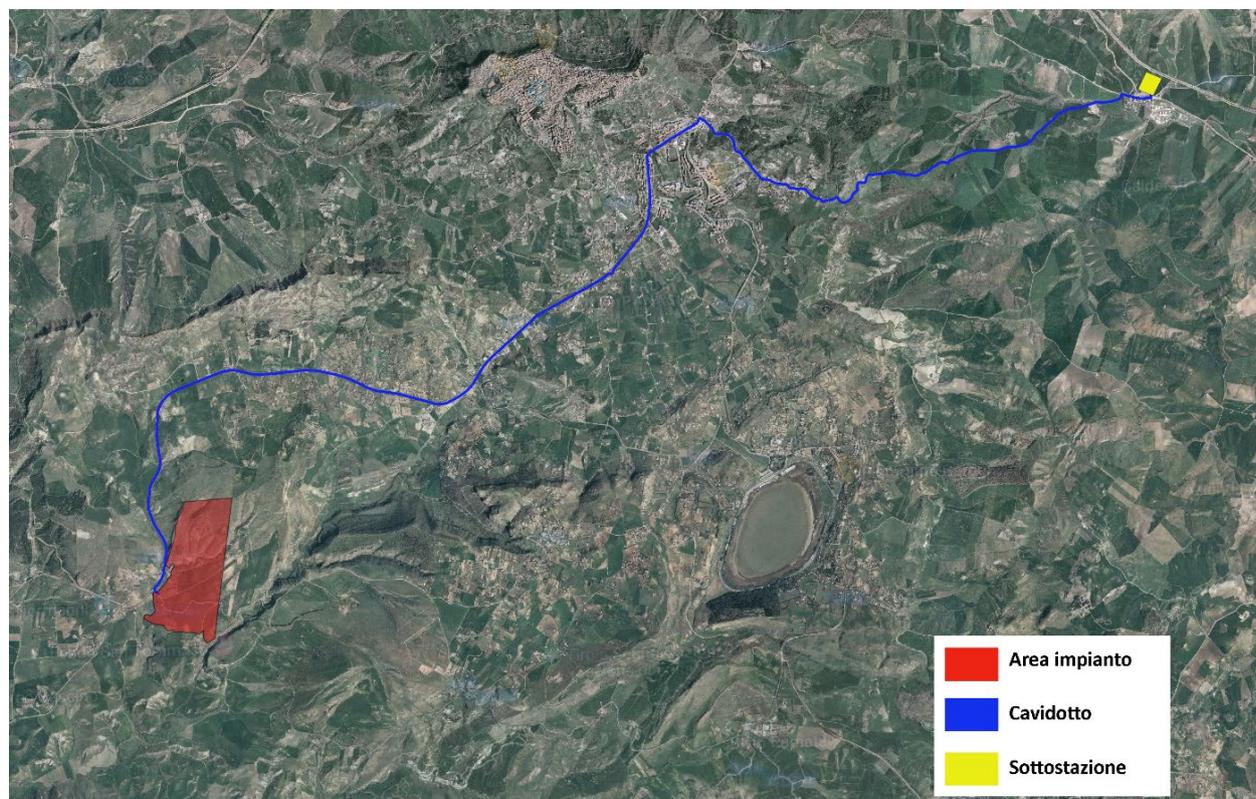


Figura 2.6 Inquadramento del sito di progetto su ortofoto.

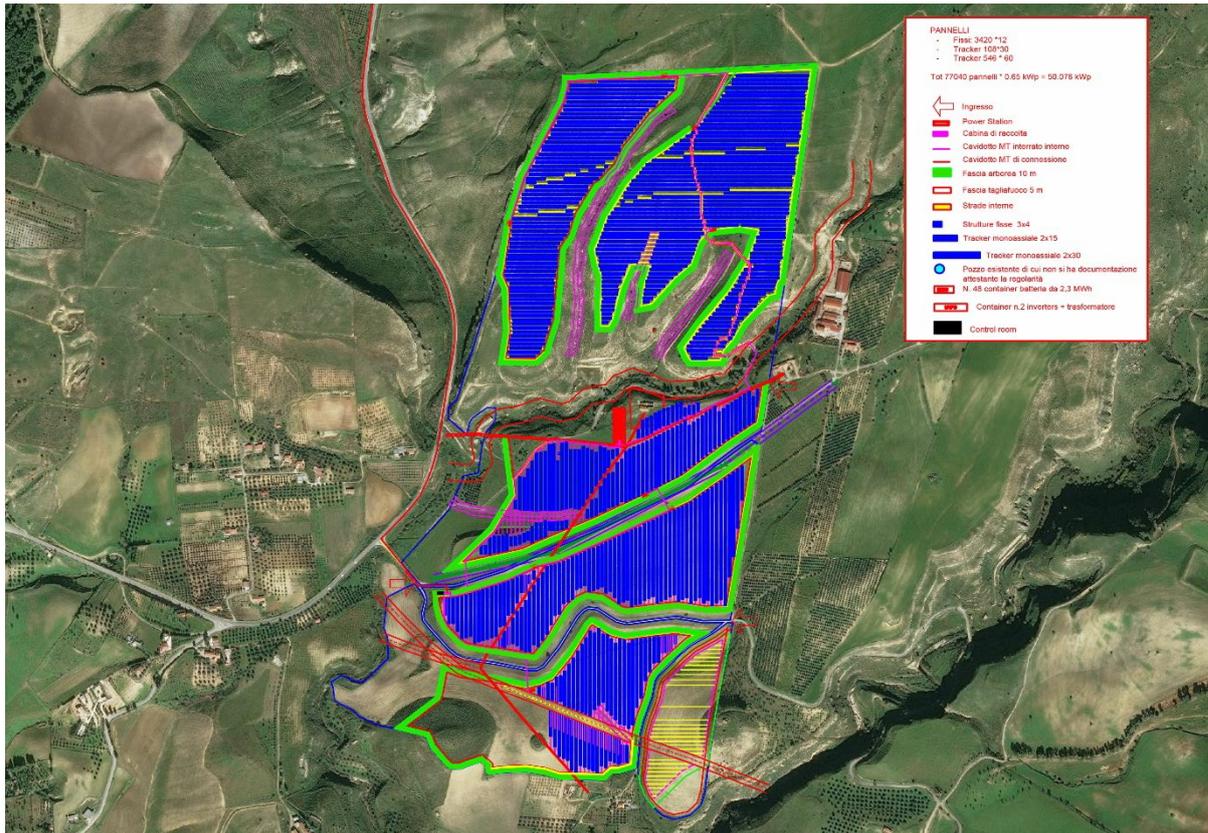


Figura 2.7 Layout dell'Impianto fotovoltaico "Enna 2" su ortofoto.

L'area interessata dal futuro impianto ricade per una piccola porzione ad est di circa 1 Ha ed a sud-ovest di circa 13 Ha, all'interno della Legge Galasso, integrata nel codice dei beni culturali e del paesaggio con Aree tutelate dal D.lgs 42/04 - art 142 comma 1 lett. c - corsi d'acqua pubblici e relative fasce di rispetto profonde 150 metri (Figura 2.8).

Mentre la particella 92 al foglio 194 ricade all'interno del vincolo "area percorsa dal fuoco del 2008" ("Art. 10 della legge quadro in materia di incendi boschivi n.353 del 21 novembre 2000) (Figura 2.9).

Le particelle 19 e 193 del foglio 195 e particelle 12 e 92 al foglio 194, rientrano nelle aree di interesse archeologico ai sensi dell'art 142, lett. m del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii., (Vedasi estratto Carta dei vincoli paesaggistici figura 3-6).

All'interno dell'area interessata non si rilevano vincoli ambientali riguardanti le Aree Naturali protette o zone afferenti alla Rete "Natura 2000" come SIC (Siti di Importanza Comunitaria), ZSC (Zona Speciale di Cnoservazione) e ZPS (Zone di Protezione Speciale), oltre l'assenza di zone IBA (Important Bird Areas) ai sensi delle Direttive comunitarie 2009/147/CE (già Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE) e 92/43/CEE (detta "Habitat").

Il foglio 194, ovvero la Zona Nord dell'impianto dista circa 1 Km dalla ZSC ITA060013 "Serre di Monte Cannarella", (Zone Speciali di Conservazione) (Figura 2.10).

Per l’inquadramento cartografico vedasi le Figure 2.3 e 2.4 e le Tavole dalla n. 3 alla n. 6 allegate al progetto.

I siti Natura 2000 più vicini sono:

- **ZSC ITA060013** “*Serre di Monte Cannarella*”, la cui porzione più prossima al sito di progetto è distante circa 1km in direzione Nord.
- **ZSC ITA050004** “*Monte Capodarso e Valle del Fiume Imera Meridionale*”, la cui porzione più prossima al sito di progetto è distante circa 3,5 km in direzione Ovest.
- **ZSC/ZPS ITA060002** “*Lago di Pergusa*”, la cui porzione più prossima al sito di progetto dista circa 5,50 Km in direzione Est.
- **ZSC ITA060012** “*Boschi di Piazza Armerina*”, la cui porzione più prossima al sito di progetto dista circa 10,50 km in direzione Sud-Est.
- **ZSC ITA060010** “*Vallone Rossomanno*” la cui porzione più prossima al sito di progetto dista circa 13,60 km in direzione Sud-Est

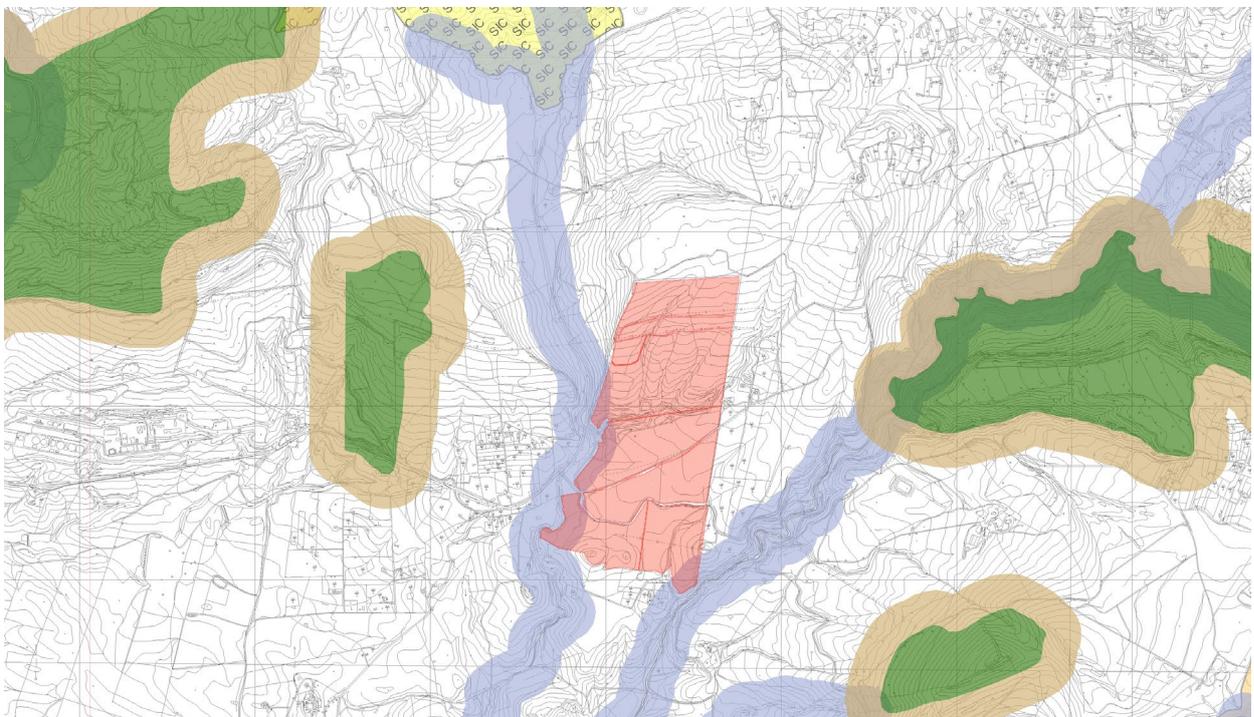


Figura 2.8 art. 142 lett. c “Enna 2” su CTR

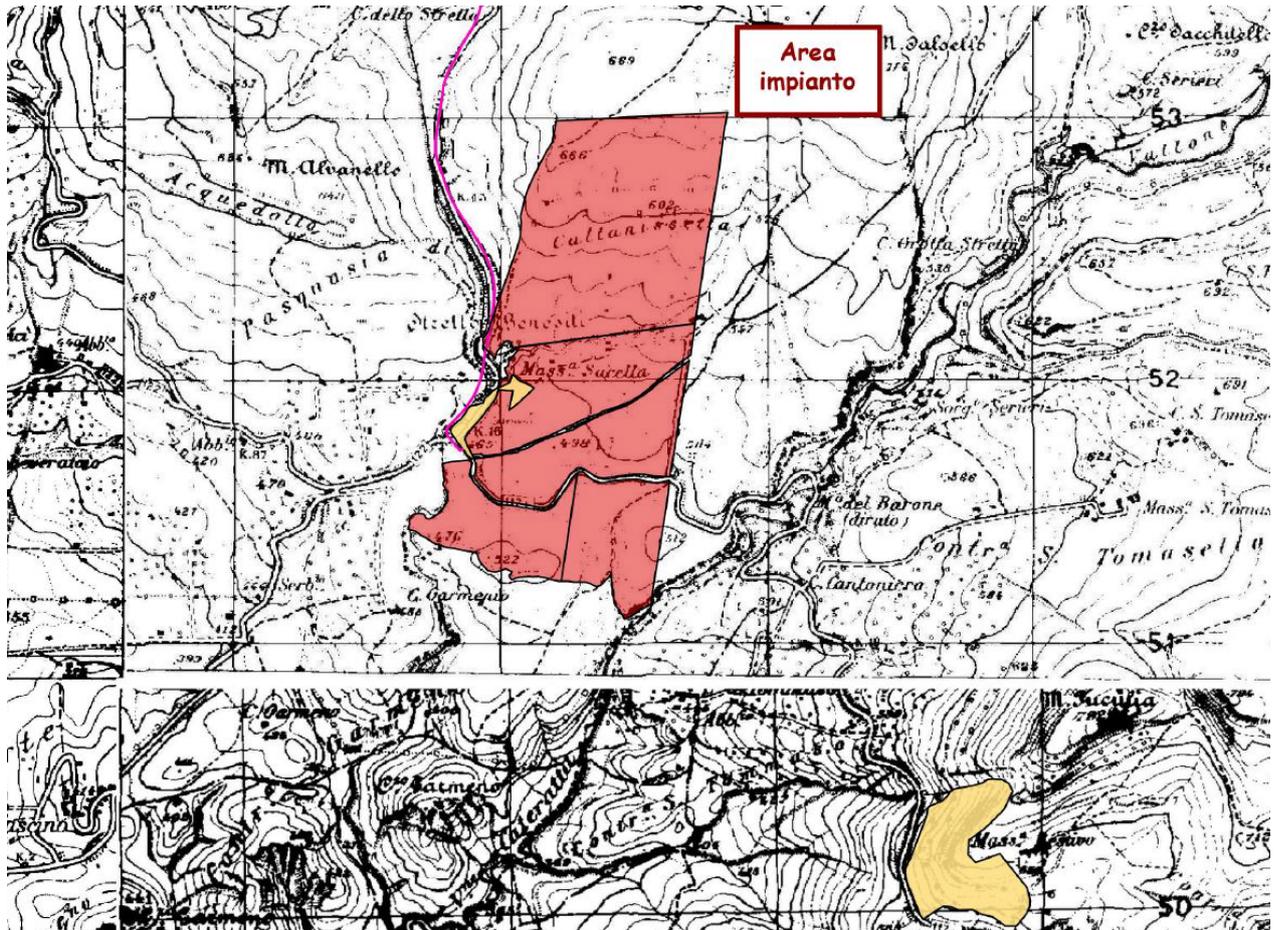


Figura 2.9 area percorsa dal fuoco nel 2008 "Enna 2"

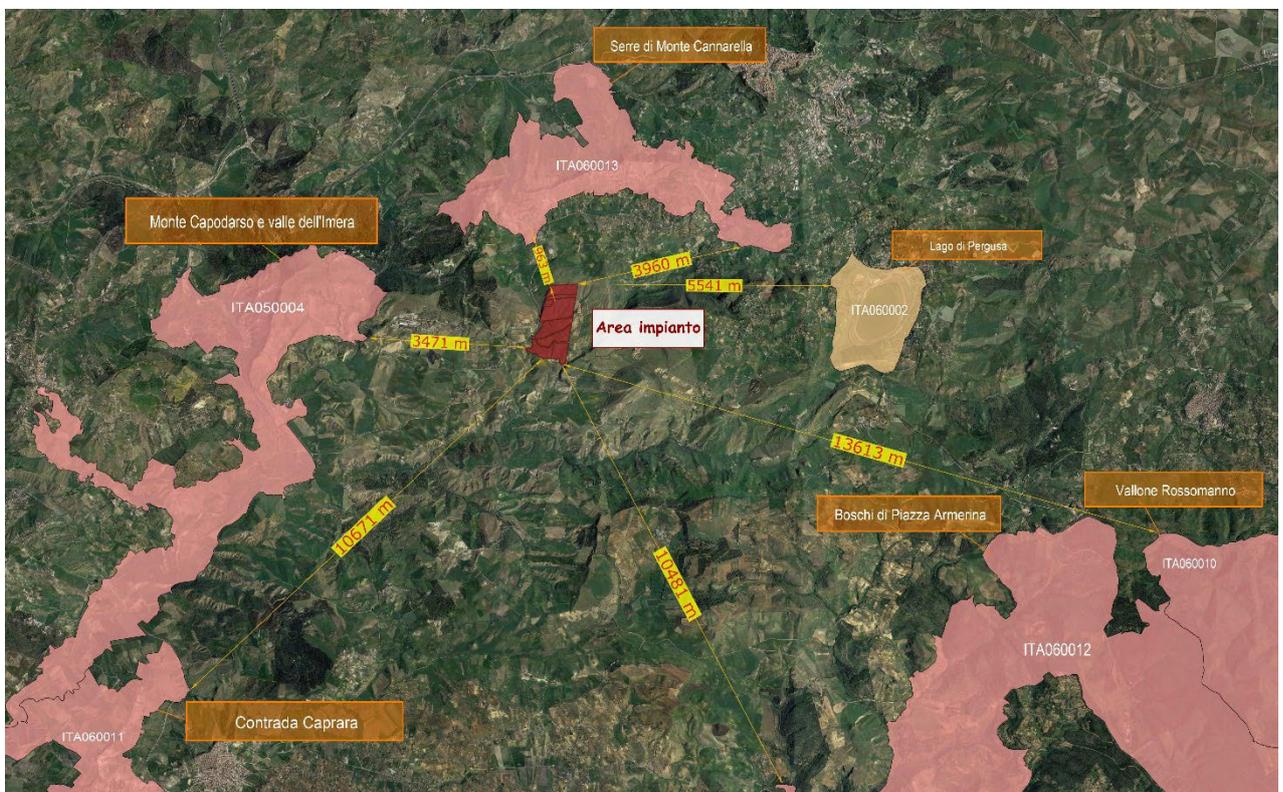


Figura 2.10 Estratto della Tavola 74 "Carta dei Siti natura 2000", con le distanze del sito di progetto. Fonte: S.I.T.R. Regione Sicilia

L'area in oggetto ricade quindi solo in parte nelle zone sensibili, poiché non è possibile rispettare la distanza minima di 2 Km da una zona esclusa, così come definite all'art. 2, comma 18² e 19³, del D.A. n. 11142 del 17/05/2006 recante "Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole".

A tal proposito è stata redatta lo Screening di VInCA per appurare che il progetto Enna 2 con le relative opere di connessione, non interferirà con la ZSC ITA060013 "Serre Monte di Cannarella".

Il "Piano Paesaggistico della Provincia di Enna" ad oggi non risulta ancora redatto, ma vi è una istruttoria in corso in regime di adozione e salvaguardia, quindi non ancora approvato.

L'impianto agrivoltaico ricade al di fuori dei vincoli di tutela ma rientra in aree di interesse archeologico ai sensi dell'art 142, lett. m del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii..

Nei riguardi della connessione alla Rete Elettrica Nazionale che avverrà per totalità in cavidotto interrato MT, l'unica interferenza con le aree tutelate avviene per due brevi tratti lungo la SS 117bis che costeggia la ZSC ITA060013 "Serre Monte di Cannarella" e lungo il tratto che segue la strada comunale 193 Barresi Berardi e la trazzera regia Santa Caterina-Villarosa-Enna-Catenanuova, attraversando alcuni punti di Beni paesaggistici ai sensi del D.lgs 42/04 e Aree tutelate dal D.lgs 42/04 - art 142 comma 1 lett. c - corsi d'acqua pubblici e relative fasce di rispetto profonde 150 metri, in quanto il cavidotto seguirà la pubblica viabilità (SS 117bis, strada comunale 193 Barresi Berardi, trazzera regia Santa Caterina-Villarosa-Enna-Catenanuova e SS192).

La realizzazione del cavidotto interrato MT/AT rispecchia pienamente le condizioni riportate nell'elenco degli ***interventi ed opere in aree vincolate esclusi dall'autorizzazione paesaggistica***, ai sensi del punto A.8, Allegato A del D.P.R. n. 31 del 13/02/2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata " (il DPR è stato recepito dalla Regione Sicilia con l'emanazione della Legge Regionale n.5 del 06/05/2019).

Il DPR è stato recepito dalla Regione Sicilia con l'emanazione della Legge Regionale n.5 del 06/05/2019 recante "*Individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata.*".

² DEFINIZIONE ZONE ESCLUSE

Ai fini dell'applicazione del presente decreto, sono definite zone escluse in cui non è consentita l'installazione degli impianti fotovoltaici e/o solari termici sul suolo, mentre è possibile l'installazione d'impianti fotovoltaici di tipo retrofit e/o integrato considerati come ricadenti in zone sensibili, le aree di seguito elencate:

- 1) le aree di riserva integrale e generale (zone A e B) di parchi, oasi e riserve naturali;
- 2) le zone di protezione speciale ZPS ed i siti d'importanza comunitaria SIC che annettono tra i motivi di protezione specie vegetali ed habitat prioritari di cui agli allegati della direttiva n. 92/43/CEE.

La predetta norma non si applica nel caso d'impianti stand-alone con potenza nominale non superiore a 10 KW; gli stessi saranno trattati come impianti ricadenti in zone sensibili.

³ DEFINIZIONE ZONE SENSIBILI

Ai fini dell'applicazione del presente decreto, sono definite zone sensibili: le aree di seguito elencate, in cui l'installazione degli impianti fotovoltaici di qualsiasi tipo sarà valutato con le procedure di cui alla normativa vigente per ciascuna categoria:

- 3) le aree di protezione e di controllo (zone C e D) dei parchi, oasi e riserve naturali e le zone di rispetto delle stesse, individuate entro due chilometri dal loro perimetro;
- 4) le zone IBA;
- 5) le zone di rispetto delle zone umide e/o di nidificazione e transito d'avifauna migratoria o protetta, e le aree immediatamente limitrofe alle stesse, entro il raggio di due chilometri dal loro perimetro;
- 6) le zone ricadenti entro due chilometri dal confine delle zone escluse, di cui ai punti 1 e 2 del presente allegato;
- 7) le aree industriali ed artigianali, esistenti e da istituire, ricadenti all'interno e/o nelle vicinanze (entro due chilometri dal loro perimetro) di zone SIC così come individuate al punto 8 del presente allegato;
- 8) i siti d'importanza comunitaria (SIC) che non annettono tra i motivi di protezione specie vegetali ed habitat prioritari di cui agli allegati della direttiva n. 92/43/CEE, e le zone di rispetto degli stessi individuate entro due chilometri dal loro perimetro;
- 9) le zone sottoposte a vincoli di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

Sia nel D.P.R. 31/2017 che nella L.R. 5/2019, tra gli interventi in aree vincolate esclusi dall'autorizzazione paesaggistica rientrano i seguenti:

ALLEGATO A

"A.15. fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm".

Per cui il progetto dell'Impianto fotovoltaico denominato "Enna 2" non è da ritenersi escluso dall'autorizzazione paesaggistica, tranne il cavodotto che rispecchia pienamente le condizioni del punto A.15, Allegato A del D.P.R. 31/2017 e L.R. 5/2019,

La destinazione urbanistica del terreno interessato alla realizzazione dell'intervento è stata desunta dai vigenti strumenti di gestione territoriale del Comune di Enna e risulta essere classificata Zona di tipo

E – Aree di verde agricolo, ai sensi dell'Art. 67 delle N.T.A. del P.R.G. adottato (vedasi Figura 3.16 e Tavola 56 "Inquadramento generale su PRG").

L'installazione in progetto è pertanto compatibile con l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, ai sensi dell'art. 12, comma 7, del D.Lgs. 387/2003⁴ "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

Dall'analisi del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), si evince che l'area d'impianto viene parzialmente coinvolta da porzioni vincolate.

Nello specifico:

- Nella zona sud si presentano marginalmente dissesto e pericolosità geomorfologica, coincidenti con le aste fluviali del fiume Imera meridionale, ovvero in prossimità delle particelle 19 e 193 del foglio 195. Queste sono costeggiate da due torrenti, il torrente dello Stretto che scorre nella parte ovest dell'impianto e il torrente Torcicoda che scorre nella parte sud/est dell'impianto. Entrambi confluiscono nell'Imera Meridionale;
- Nella fascia di rispetto dei fiumi e dei laghi ai sensi della Legge 8 agosto 1985, n. 431 oggi art. 142 - Aree tutelate per legge del D.P.R. 22/01/2004, n. 42; Inoltre, prospicienti i due torrenti ricade all'interno della "fascia di rispetto dei boschi" e delle "aree instabili interessate da fenomeni di soliflusso, colamento, esondazione e crolli, non idonee a insediamenti antropici". Infine, anche se non espressamente normato, appare evidente che l'area è attraversata da un tracciato definito "acquedotto".
- Ricade interamente nel **sito di attenzione del P.A.I.** (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico) ai sensi dell'art.1 D.L. n. 180/98 convertito con modifiche con la L. n. 267/98 e ss. mm. ii., per come individuato nella Carta Dei Dissesti n. 32 catalogato con la sigla 072-4EN-345 -

⁴ Art. 2, comma 7, D.Lgs. 387/2003: "Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici [...]"

Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (072) - Area territoriale tra il Bacino Idrografico del F. Palma e il Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (071); Vedasi stralcio Tavola 72 – Dissesti PAI **Figura 2.11**

È opportuno sottolineare che tale vincolo diffuso è dovuto alla presenza di 4 impianti minerari, ormai dismessi, che insistono all’interno del bacino del F. Imera Meridionale.

A tal proposito è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche dirette ed indirette con lo scopo di investigare sulla eventuale presenza di cavità fino alla profondità di influenza e dei carichi previsti ed in un intorno significativo.

Unitamente alle suddette prove si è richiesto al Distretto Minerario di Caltanissetta, Ente competente per il territorio, informazioni di dettaglio sull’area mineraria facente capo alla Miniera di Pasquasia.

Il distretto di Caltanissetta, dopo attenta disamina, ricerche cartografiche/ubicative ed accurate verifiche, ha comunicato ai richiedenti “che non c’è interazione tra il campo agrivoltaico e le eventuali strutture minerarie di Pasquasia. **Figura 2.11 estratto tavola Dissesti PAI.**

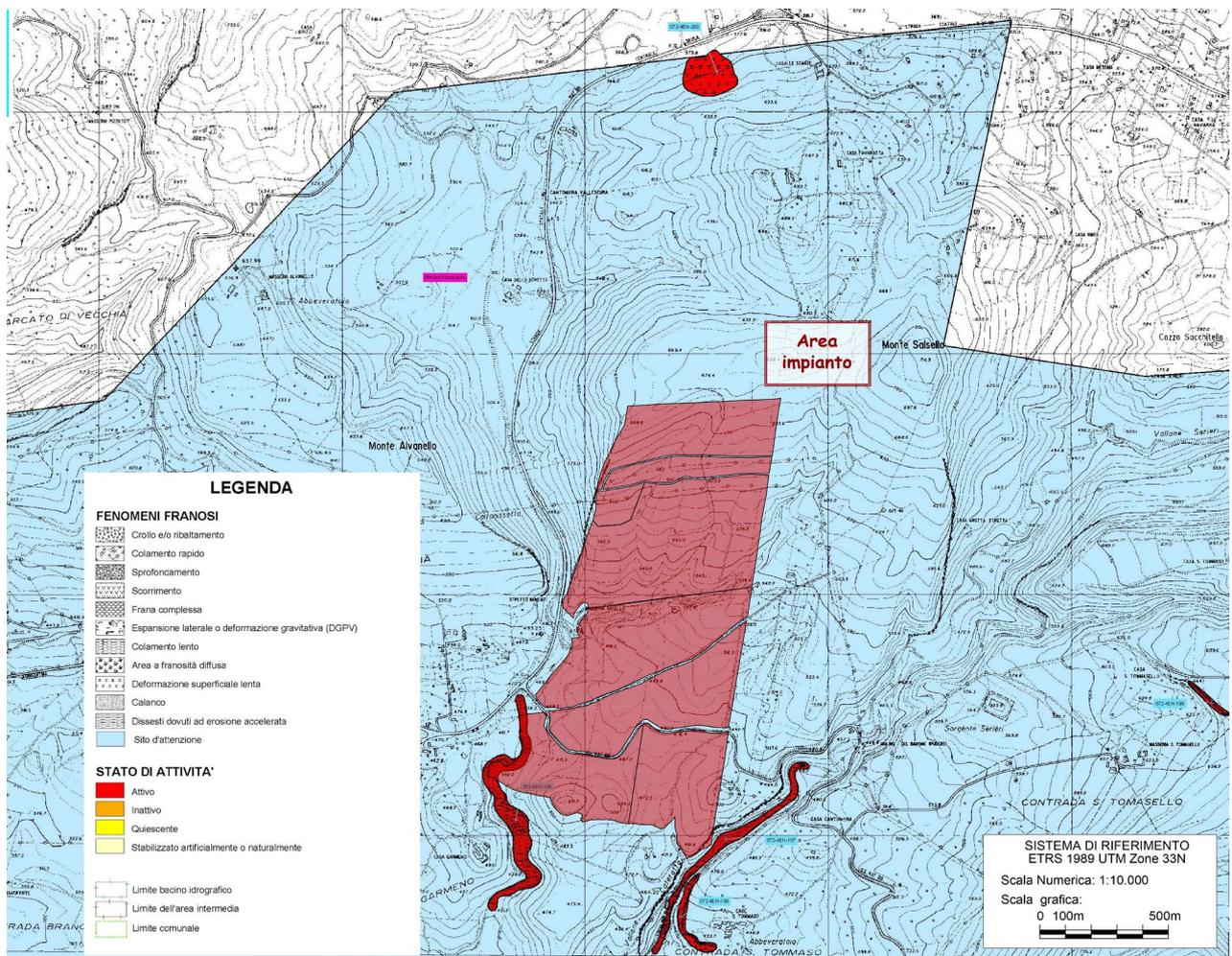


Figura 2.11 Stralcio tavola n.72 Dissesti PAI - “Enna 2”

L’area di intervento non interessa alcuna area soggetta a vincolo idrogeologico (R.D. 30/12/1923 n. 3267); Vedasi Par. 3.6.4.

2.1 Specifiche sulla scelta del sito

La progettazione definitiva dell'impianto agrivoltaico si basa su una molteplicità di scelte per l'idoneità del sito d'impianto:

- Elevata vocazione agricola dell'area, che si intende sfruttare unitamente alla produzione di energia.
- soddisfazione dei requisiti di base imposti dalla committenza;
- rispetto delle Leggi e delle normative vigenti;
- ottenimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici ed impiego di materiali e/o componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete;

L'impianto oggetto della presente è stato progettato con riferimento a materiali e/o componenti di fornitori primari, dotati di un marchio di qualità, di marchiatura o di autocertificazione del Costruttore, che attestano la loro costruzione a regola d'arte secondo la normativa tecnica e la legislazione vigente.

La scelta dell'area descritta per realizzare l'impianto è stata effettuata considerando una molteplicità di fattori:

- Elevato irraggiamento;
- assenza di ombreggiamenti che possano compromettere, seppure in parte, la produttività dell'impianto;
- facilità di accesso, anche con mezzi pesanti necessari al trasporto degli apparati costituenti l'impianto;
- vicinanza con la linea di alta tensione per il dispacciamento;
- sufficiente distanza da centri abitati e dalle aree legate ai servizi primari e all'espansione degli stessi;
- assenza di vincoli di natura urbanistica, ambientale, archeologica o idrogeologica nelle particelle realmente occupate dall'impianto in progetto;
- rispetto delle politiche agricole vigenti.

2.2 Accessibilità del sito

Il sito d'installazione ricade nel libero consorzio Comunale di Enna a 7 Km dal centro abitato di Enna bassa e a circa 6 Km ad ovest del Lago di Pergusa.

L'impianto risulta facilmente raggiungibile percorrendo da nord e da sud est dell'impianto la SS 117bis (Strada Statale Centrale Sicula) e da ovest la SS 122 (Strada statale Agrigentina), quest'ultima si ricongiunge con la SS117bis al Bivio Benesiti.

Vi sono tre punti di accesso principali all'area di progetto, la SS 117 bis ad ovest dell'impianto che si ricongiunge con una stradella interpoderale con il Bivio Benesiti, la stessa SS117 bis dal lato Sud-Est dell'impianto e una seconda stradella interpoderale denominata Trazzera Regia Caltanissetta-Ponte di Capodarso a Nord-Est dell'impianto.

Nel complesso, la rete viaria all'interno del sito, sebbene in alcuni tratti necessiterà di allargamenti e manutenzione, si presenta sufficientemente idonea da essere sfruttata in tutte le fasi dell'opera e per il passaggio dei mezzi pesanti (**Figura 2.12**).

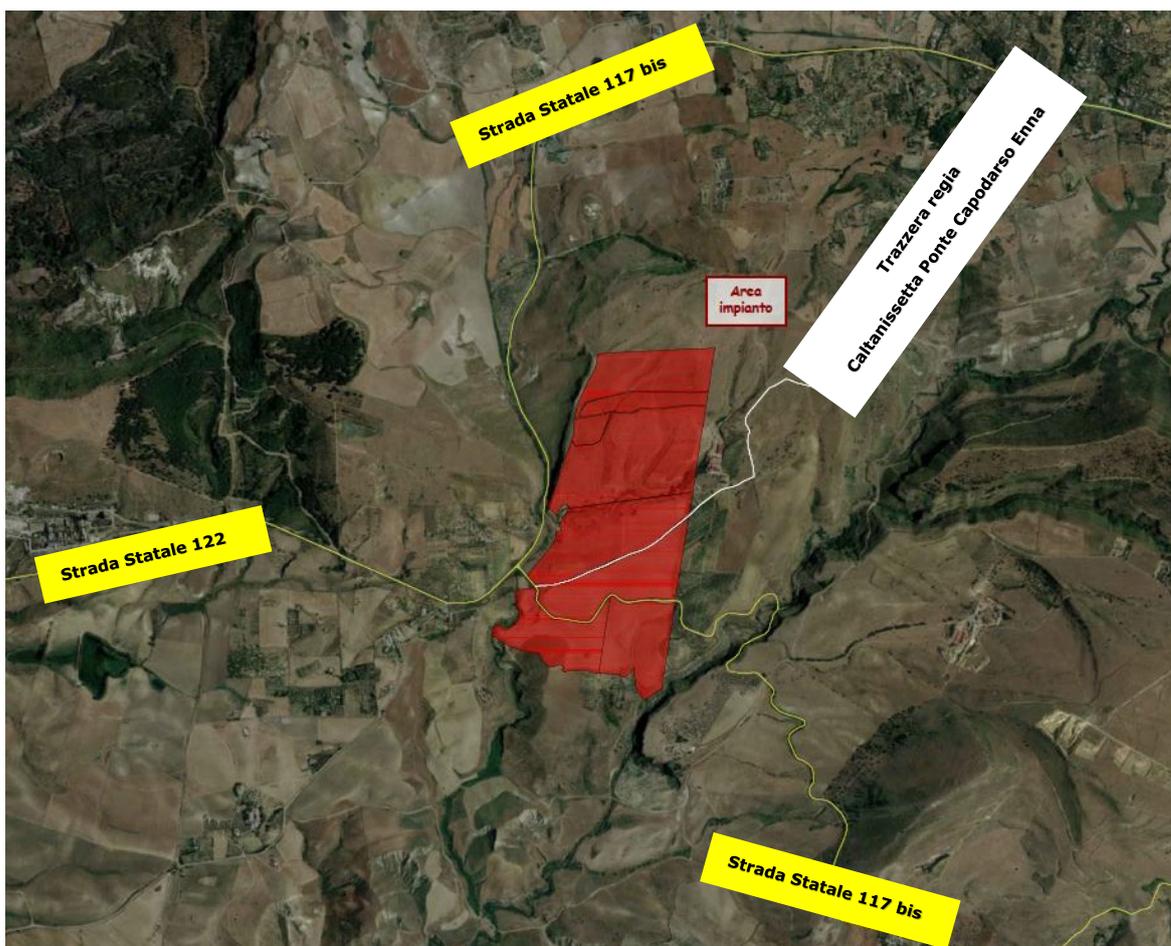


Figura 2.12 Estratto della Tavola 15, Viabilità esistente, su Ortofoto.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Con il Quadro di riferimento programmatico s'intende fornire elementi conoscitivi sulla relazione tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale; s'intende inoltre valutare la congruità del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori.

Si considereranno, una volta definiti gli attori ed individuate le specifiche competenze esercitate sul territorio interessato dal progetto, le interazioni tra la progettazione prevista e gli strumenti e le indicazioni espressi dai livelli amministrativi con compiti di pianificazione e disciplina degli interventi.

3.1 Riferimento normativo ambientale e procedura autorizzativa

I riferimenti normativi per lo Studio di Impatto Ambientale seguono i dettami del **D.Lgs. n. 104 del 16/06/2017** "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la Valutazione dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114", nonché il D.Lgs. 152/2006 del 14/04/2006 "Norme in materia ambientale", il quale pone come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Il Progetto è compreso tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato II alla Parte II, comma 2 lett. b) del D.lgs. 152/2006 - "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW" pertanto rientra tra le categorie di opere sottoposte alla procedura di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza delle Regioni, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., articolo così sostituito dall'art. 8 del D.Lgs. n. 104/2017.

Il proponente ha comunque optato direttamente per l'avvio della procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)**, ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

Il presente Studio verrà redatto in ottemperanza alle disposizioni di cui all'art. 22 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e del relativo allegato VII alla Parte II, è finalizzato a fornire agli Enti Competenti gli elementi utili per la valutazione degli impatti dell'opera proposta sull'ambiente in seno al **VIA Nazionale** di cui all'art. 7bis del citato D.Lgs., ai sensi di quanto disposto dal relativo Allegato II alla Parte II, comma 2.

Nel caso specifico, l'iter autorizzativo si configura come un procedimento integrato alla procedura di Autorizzazione Unica ai sensi dell'Articolo 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003. n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità". Infatti, il progetto di realizzazione dell'Impianto agrivoltaico "Enna 2" rientra nell'ambito di applicazione per il procedimento di cui all'articolo 12 del D.lgs. 387/2003 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e delle opere connesse.

Con Deliberazione della Giunta Regionale n.1 del 3 febbraio 2009 è stato approvato il Piano Energetico Ambientale della regione Sicilia (PEARS) (rif. par. 3.7.2. più avanti nel testo) attraverso cui la Regione ha dettato Linee guida autorizzative per gli impianti a fonti rinnovabili, stabilendo i principi fondamentali per la loro collocazione nel territorio.

Successivamente, con Decreto Presidenziale n. 48 del 18 luglio 2012, la Regione Siciliana ha adottato l'adeguamento delle linee guida di cui sopra, in ottemperanza alle Linee guida emanate dal Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 18 settembre 2010, n. 219).

Attualmente con deliberazione n. 67 del 12 febbraio 2022, è stato approvato l'aggiornamento del PEARS 2030 con programma di misure di monitoraggio ambientale, in conformità alla nota prot. n. 9731/Gab del 10 dicembre 2021; ponendo tre linee guida nell'ambito della **partecipazione, tutela e sviluppo**.

Il nuovo PEARS garantisce simultaneamente:

- lo sviluppo delle fonti rinnovabili attraverso lo sfruttamento del sole, del vento, dell'acqua, delle biomasse e della geotermia, nel rispetto degli indirizzi tecnico-gestionali;
- l'adeguamento alle esigenze di crescita della produzione da FER (fonti di energia rinnovabili) con quelle della tutela delle peculiarità paesaggistico-ambientali del territorio siciliano.

Il Piano definisce gli obiettivi al 2030, le misure e le azioni per il loro perseguimento, oltre ai soggetti e le risorse, nonché un quadro stabile di regole e incentivi.

La "Regione Siciliana - Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità - Dipartimento Regionale dell'Energia, Servizio III Autorizzazioni e Concessioni" rappresenta l'Autorità procedente e competente per il rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

A seguire, la lista non esaustiva dei principali Enti preposti al rilascio dei pareri:

PROCEDURA PER IL RILASCIO DELLE AUTORIZZAZIONI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E PAU AUTORITÀ COMPETENTI
Dipartimento Regionale dell'Ambiente –Servizio 1 -VAS/VIA
Assessorato Energia e dei Servizi di pubblica Utilità –Servizio III
Agenzia delle Dogane e dei Monopoli di Siracusa – Sezione Operativa di Caltanissetta- sede distaccata Enna
Ministero dello Sviluppo Economico Direzione Generale per le attività territoriali Divisione XIV -Ispettorato Territoriale Sicilia
Comando Marittimo Sicilia MARISICILIA Ufficio: Infrastrutture/Demanio Sezione Demanio
Comando Militare Esercito "Sicilia" SM Ufficio Logistico, Demanio, Servitù Militari e CBI
Assessorato regionale dell'agricoltura, dello sviluppo rurale e della pesca mediterranea Dipartimento dello sviluppo rurale e territoriale Servizio 5 Gestione del demanio forestale, trazzerale e usi civici
Dipartimento Regionale Energia - Servizio 8 - U.R.I.G.
Dipartimento Regionale Energia Servizio 10 - Attività tecniche e risorse minerarie
Aeronautica Militare - Comando Scuole dell'A.M. /3^ - R.A. Ufficio Territorio e Patrimonio
ANAS S.P.A. - Coordinamento Territoriale Sicilia
Comune di Enna
Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali
Dipartimento regionale dell'agricoltura - Servizio 3 - Multifunzionalità e diversificazione in agricoltura
e-distribuzione S.p.A. - Macro Area Territoriale Sud - Sviluppo Rete Sicilia
ARPA Sicilia

3.2 Descrizione programmatica del mondo connesso all'energia da fonti rinnovabili

3.2.1 Norme e indirizzi Comunitari

Il quadro programmatico più recente di riferimento dell'Unione Europea relativo al settore dell'energia è composto dai seguenti documenti:

- Pacchetto "Unione dell'energia", pubblicato il 25/02/2015 dalla Commissione Europea, con il quale si intende completare il mercato unico dell'energia e riformare la produzione, il trasporto e il consumo di energia in Europa. Il pacchetto comprende tre "comunicazioni":
 - una strategia quadro per l'Unione dell'energia, che specifica gli obiettivi dell'Unione dell'Energia e le misure concrete che saranno adottate per realizzarla (COM (2015) 80);
 - una comunicazione che illustra la visione dell'UE per il nuovo accordo globale sul clima firmato il 12/12/2015 a Parigi (COM (2015) 81);
 - una comunicazione che descrive le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo del 10% di interconnessione elettrica entro il 2020 (COM (2015) 82). Il 16 febbraio 2016, facendo seguito all'adozione da parte dei leader mondiali del nuovo accordo globale e universale tenutosi a Parigi nel 2015, sul cambiamento climatico, la Commissione ha presentato un nuovo pacchetto di misure per la sicurezza energetica, per dotare l'UE degli strumenti per affrontare la transizione energetica globale, al fine di fronteggiare possibili interruzioni dell'approvvigionamento energetico. Il 12 dicembre 2015 si è conclusa a Parigi la XXI Conferenza delle Parti (COP21), con l'obiettivo di pervenire alla firma di un accordo volto a regolare il periodo post-2020. Tale accordo, adottato con la decisione 1/CP21, definisce quale obiettivo di lungo termine il contenimento dell'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2°C e il perseguimento degli sforzi di limitare l'aumento a 1.5°C rispetto ai livelli pre-industriali. L'accordo prevede che ogni Paese, al momento dell'adesione, comunichi il proprio "*contributo determinato a livello nazionale*" (INDC – Intended Nationally Determined Contribution) con l'obbligo di perseguire misure domestiche per la sua attuazione. Ogni successivo contributo nazionale (da comunicare ogni cinque anni) dovrà costituire un avanzamento rispetto allo sforzo precedentemente rappresentato con il primo contributo. L'Accordo di Parigi è entrato in vigore il 4 novembre 2016 (ovvero 30 giorni dopo il deposito degli strumenti di ratifica da parte di almeno 55 Parti della Convenzione che rappresentano almeno il 55% delle emissioni mondiali di gas-serra) e si applica dal 2021. L'Italia ha ratificato l'accordo con la legge n. 204/2016. In base a quanto chiarito con il Comunicato del Ministero degli affari esteri pubblicato nella G.U. del 6 dicembre 2016, l'Accordo è entrato in vigore per l'Italia l'11 dicembre 2016.
- Il pacchetto Clima-Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008 dal Parlamento Europeo. Esso costituisce il quadro di riferimento con il quale l'Unione Europea intende perseguire la propria politica di sviluppo per il 2020, ovvero riducendo del 20%, rispetto al 1990, le emissioni di gas a effetto serra, portando al 20% il risparmio energetico e aumentando al 20% il consumo di fonti rinnovabili. Il pacchetto comprende, inoltre, provvedimenti sul sistema di scambio di quote di emissione e sui limiti alle emissioni delle automobili.
- Il Protocollo di Kyoto per la riduzione dei gas responsabili dell'effetto serra (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆), sottoscritto il 10 dicembre 1997. Esso prevede un forte impegno della Comunità Europea

nella riduzione delle emissioni di gas serra (-8%, come media per il periodo 2008 - 2012, rispetto ai livelli del 1990).

- Direttiva 2009/28/CE, relativa alla promozione delle energie rinnovabili (*"Sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE"*). Il Parlamento Europeo ha emanato la Direttiva 2009/28/CE, nota come direttiva RES, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, che definisce un quadro di riferimento per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili, sostituendo le direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE e regolamentando i settori di:
 - riscaldamento e del raffreddamento;
 - elettricità;
 - trasporti.

In sintesi, la direttiva ha deliberato che **una quota obbligatoria del 20% del consumo energetico dell'UE deve provenire da fonti rinnovabili entro il 2020**, obiettivo ripartito in sotto-obiettivi vincolanti a livello nazionale, tenendo conto delle diverse situazioni di partenza dei paesi. Tutti gli Stati membri sono tenuti, entro il 2020, a derivare il 10% dei loro carburanti utilizzati per i trasporti da fonti rinnovabili.

La direttiva ha anche stabilito i requisiti relativi ai diversi meccanismi che gli Stati membri possono applicare per raggiungere i propri obiettivi (regimi di sostegno, garanzie di origine, progetti comuni, cooperazione tra Stati membri e paesi terzi), nonché criteri di sostenibilità per i biocarburanti.

Ogni Stato membro deve adottare un piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (PAN), che fissi norme chiare, trasparenti e semplici attraverso le quali raggiungere gli obiettivi energetici indicati nella direttiva, nel quale si fissano gli obiettivi settoriali (elettricità, riscaldamento e raffrescamento, trasporti) di consumo di energia da fonti rinnovabili, oltre ad indicare le misure che si intendono adottare per il raggiungimento degli obiettivi disposti dalla direttiva.

Ogni Stato deve promuovere il risparmio energetico e l'efficienza energetica e creare stabilità economica a lungo termine necessaria affinché le imprese possano effettuare investimenti razionali e sostenibili nel settore dell'energia alternativa.

- Direttiva Ue 2018/2001, sulla promozione dell'uso di energia ottenuta da fonti rinnovabili, abroga, **con effetto dal 01/07/2021**, la precedente Direttiva 2009/28/CE. Infatti, in vista degli obiettivi posti per il 2020, l'Unione europea detta nuove regole per la promozione delle fonti rinnovabili, al fine di incentivarne un uso sempre più diffuso. In sintesi, la Direttiva include:
 - un **obiettivo generale vincolante per l'UE per il 2030** che richiede l'impiego di **non meno del 32% di energia ottenuta da fonti rinnovabili**;
 - la **semplificazione delle procedure amministrative per i progetti relativi alle energie rinnovabili** (compresi gli sportelli unici, i limiti di tempo e la digitalizzazione);
 - un aumento annuo di 1,3 punti percentuali nella quota di energie rinnovabili nel settore del riscaldamento e del raffrescamento;
 - un obiettivo vincolante del 14% di fonti rinnovabili nel settore dei trasporti, con un sub-obiettivo specifico per i biocarburanti avanzati del 3,5%;

- rafforzamento dei criteri di sostenibilità dell'UE per la bioenergia, estendendo il loro ambito di applicazione a tutti i carburanti prodotti a partire dalla biomassa, indipendentemente dal loro consumo finale di energia;
- dare priorità all'efficienza energetica e all'autoconsumo.

Il progetto "Enna 2" si inquadra all'interno delle politiche di soddisfacimento delle esigenze di "Sviluppo Sostenibile" tramite la riduzione delle emissioni di gas inquinanti e gas serra, invocate dal Protocollo di Kyoto, dall'Accordo di Parigi ed il Quadro Clima-Energia 2030.

3.2.1.1 Norme e indirizzi nazionali

Il quadro programmatico nazionale relativo al settore dell'energia comprende le seguenti norme principali:

- Legge 23 luglio 2009, n. 99 "*Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia*".
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "*Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia*". Tra i principi fondamentali che essa inserisce possiamo annoverare un nuovo e diverso equilibrio tra potere centrale dello Stato e poteri locali con il quale le Regioni accrescono il proprio ruolo nella promozione dell'efficienza energetica e delle FER e l'assegnazione delle competenze all'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Vengono infine ribaditi ulteriormente alcuni punti cardine quali i principi di liberalizzazione dei mercati energetici e della diversificazione delle fonti energetiche, a tutela della sicurezza degli approvvigionamenti e dell'ambiente.
- D.Lgs. 387 del 29 dicembre 2003 - concerne "*l'attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*". Tale decreto, nel rispetto della disciplina nazionale, comunitaria e internazionale vigente, nonché nel rispetto dei principi e criteri direttivi stabiliti dall'art. 43 della Legge n.39 del 1 marzo 2002, è finalizzato a:
 - promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
 - promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali di cui all'art. 3;
 - concorrere alla creazione delle basi per il futuro quadro comunitario in materia;
 - favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

In particolare, l'art. 12, comma 1, della norma descrive come le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3 dello stesso, siano di pubblica utilità indifferibili ed urgenti. Il comma 3 riguarda l'iter autorizzativo di tali opere e prevede che la costruzione e esercizio delle opere connesse siano soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o altro soggetto.

- Legge 1 giugno 2002 n. 120 - *"Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997"*. Con tale legge l'Italia si impegnava nella riduzione delle proprie emissioni di gas serra del 6,5% rispetto al 1990, ratificando il Protocollo di Kyoto. La ripartizione dei carichi di riduzione delle emissioni tra gli Stati membri europei è avvenuta in modo direttamente proporzionale al livello pro capite di emissioni e al grado di sviluppo di ciascun paese.
- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 - definisce le *"Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"*. L'art.1 comma 3, tra finalità e ambito di applicazione, indica: *"Ai fini della presente legge sono considerate fonti rinnovabili di energia o assimilate: il sole, il vento, energia idraulica, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione dei rifiuti organici e inorganici o di prodotti vegetali (omissis)*.
L'importanza dell'utilizzo delle fonti di energia rinnovabili viene sottolineata al comma 4 dell'art. 1, nel quale si specifica che *"l'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche"*.
- D.M. 15 marzo 2012 *"Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome (c.d. Burden Sharing)"*. Con il termine di Burden Sharing si intende la ripartizione regionale della quota minima di incremento dell'energia prodotta con fonti rinnovabili, in vista degli obiettivi europei prefissati per il 2020. Con il Decreto 15 marzo 2012 vengono definiti, sulla base degli obiettivi contenuti nel Piano di Azione Nazionale (PAN) per le energie rinnovabili, gli obiettivi che tengono conto del consumo finale lordo di energia di una Regione o Provincia autonoma e del consumo di energia rinnovabile, secondo delle percentuali fissate dal decreto suddetto. Le Regioni e le Province Autonome, inoltre devono prioritariamente sviluppare modelli di intervento per l'efficienza energetica e integrare la programmazione in materia di fonti rinnovabili, intervenire nel sistema dei trasporti pubblici locali, nell'illuminazione pubblica, nel settore idrico, negli edifici e nelle utenze delle Pubbliche Amministrazioni, incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili e promuovere la realizzazione di reti di teleriscaldamento.
- Dopo il DM 5 luglio 2012, meglio noto come *"quinto conto energia"* le cui disposizioni di incentivazione per i nuovi impianti risultano sospese dal 2013, in ragione del raggiungimento della soglia limite prevista, ad oggi, per gli impianti fotovoltaici l'unica forma di incentivazione risulta costituita dal Ritiro Dedicato, che costituisce una convenzione con il Gestore del Servizio Elettrico (GSE) per la vendita dell'energia immessa nella rete nazionale.

3.2.2 La Strategia Energetica Nazionale (SEN)

Costituisce lo strumento di pianificazione energetica nazionale, e definisce gli obiettivi strategici, le priorità di azione e i risultati attesi in materia di energia. La strategia energetica nel suo complesso è disposta su obiettivi che riguardano la competitività, la sicurezza degli approvvigionamenti e l'ambiente del nostro Paese, quali:

- **Efficienza Energetica:** l'obiettivo della SEN è di favorire le iniziative che presentano il miglior rapporto costi/benefici al fine di raggiungere nel 2030 il 30% di risparmio rispetto allo scenario 2030. Tutti i settori sono coinvolti nel processo di efficientamento.

- **Sicurezza del sistema:** la SEN pone l'obiettivo di dotare il sistema energetico di strumenti innovativi di infrastrutture per garantire l'adeguatezza e il mantenimento degli standard di sicurezza, garantire flessibilità del sistema elettrico, anche grazie allo sviluppo tecnologico, in un contesto di crescente penetrazione delle fonti rinnovabili. Tra gli strumenti indicati per garantire l'adeguatezza del sistema.
- **Phase Out:** chiusura degli impianti termoelettrici a carbone al 2025. La SEN prevede un'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema energetico, cominciando con l'uso del carbone per intervenire poi gradualmente su tutto il settore, per conseguire i vantaggi ambientali e sanitari e contribuire al raggiungimento degli obiettivi europei di riduzione delle emissioni climalteranti
- **Fonti Rinnovabili:** ad oggi l'Italia ha già raggiunto gli obiettivi firmati in sede europea per il 2020, con il 17,5% sui consumi complessivi rispetto ad un target al 2020 di 17%.

L'obiettivo da raggiungere entro il 2030 è del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi da declinarsi in:

- rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015
- rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015
- rinnovabili nei trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

La realizzazione della strategia proposta consentirà un'evoluzione graduale ma significativa del sistema ed il superamento degli obiettivi europei "20-20-20", con i seguenti risultati attesi al 2030 (in ipotesi di crescita economica in linea con le ultime previsioni della Commissione Europea).

3.2.3 Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC)

Il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) è stato predisposto per gli anni 2021 – 2030, di cui la proposta è stata comunicata dal Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) alla Commissione Europea l'8 gennaio 2019 ed il cui testo definitivo è stato pubblicato lo scorso 21 gennaio 2020, descrive gli obiettivi da raggiungere entro il 2030 su fonti rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra nonché le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

Il MISE evidenzia che i principali obiettivi del PNIEC italiano sono:

- La riduzione dei gas serra, rispetto al 2005, per tutti i settori non ETS del 33%, obiettivo superiore del 3% rispetto a quello previsto dall'UE.
- Una percentuale di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%, in linea con gli obiettivi previsti per l'Italia dalla UE;
- Una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43% a fronte di un obiettivo UE del 32,5%;
- Una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 21,6% a fronte del 14% previsto dalla UE;

Il 16 giugno 2019 la Commissione europea ha adottato raccomandazioni specifiche sulla Proposta di PNIEC italiana, ed in particolare, per quanto riguarda le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica raccomanda in Italia di:

- Sostenere il livello che il Paese si è fissato, con la quota del 30 % di energia da fonti rinnovabili entro il 2030, adottando politiche e misure dettagliate e quantificate che siano in linea con gli obblighi imposti dalla direttiva (UE) 2018/2001;
- Innalzare il livello di ambizione per le fonti rinnovabili nel settore del riscaldamento e del raffrescamento, così da conseguire l'obiettivo indicativo fissato all'articolo 23 della direttiva (UE) 2018/2001;
- Presentare misure per conseguire l'obiettivo nel settore dei trasporti fissato all'articolo 25 della direttiva 2018/2001;
- Ridurre complessità e incertezza normativa e precisare i quadri favorevoli all'autoconsumo di energia da fonti rinnovabili e alle comunità di energia rinnovabile, in conformità degli articoli 21 e 22 della direttiva (UE) 2018/2001;
- Accertare che gli strumenti politici fondamentali illustrati nella proposta di PNIEC permettano risparmi adeguati anche nel periodo 2021-2030;
- Nel PNIEC definitivo e nelle successive relazioni intermedie, dare adeguato riscontro ai previsti aggiornamenti e miglioramenti dei regimi di sostegno e disporre un consistente potenziamento per conseguire gli obiettivi di risparmio indicati;
- Date le considerevoli potenzialità inesprese, continuare a operare per rafforzare le misure di efficienza energetica nell'edilizia (per gli edifici pubblici e privati, nuovi ed esistenti) e nei trasporti.

3.2.4 *Regolamento UE 2021/1119 "Normativa Europea sul clima"*

Si inserisce nel quadro di riforme legislative per l'attuazione del *Green Deal* europeo (GDE), all'art. 1 paragrafo 2 il presente regolamento stabilisce l'obiettivo vincolante della neutralità climatica nell'Unione entro il 2050, in vista dell'obiettivo a lungo termine relativo alla temperatura di cui all'articolo 2, paragrafo 1, lettera a), dell'accordo di Parigi, e istituisce un quadro per progredire nel perseguimento dell'obiettivo globale di adattamento di cui all'articolo 7 dell'accordo di Parigi. Il presente regolamento stabilisce anche l'obiettivo vincolante per l'Unione per una riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra da conseguire entro il 2030.

All'art.2 definisce l'Obiettivo della neutralità climatica in cui al paragrafo 1 è specificato che l'equilibrio tra le emissioni e gli assorbimenti di tutta l'Unione dei gas a effetto serra disciplinati dalla normativa unionale è raggiunto nell'Unione al più tardi nel 2050, così da realizzare l'azzeramento delle emissioni nette entro tale data, e successivamente l'Unione mira a conseguire emissioni negative.

Il traguardo vincolante dell'Unione in materia di clima per il 2030 consiste in una riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra (emissioni al netto degli assorbimenti) di almeno il 55 % rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030.

3.2.5 *Il Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili (PAN)*

Il Piano di Azione Nazionale per le fonti Rinnovabili (PAN), redatto in conformità alla Direttiva 2009/28/CE, costituisce una descrizione delle politiche in materia di fonti rinnovabili e delle misure già esistenti o previste, e fornisce una descrizione accurata di quanto operato in passato per i comparti della produzione elettrica, del riscaldamento e dei trasporti.

Il PAN ha rappresentato il punto di partenza su cui far convergere le aspettative e le richieste dei vari operatori al fine di individuare le azioni più opportune a sostegno della crescita dello sfruttamento delle fonti rinnovabili in linea con gli obiettivi comunitari e con le potenzialità del settore.

Il PAN stabilisce il contributo totale fornito da ciascuna tecnologia rinnovabile al conseguimento degli obiettivi fissati per il 2020 in ambito di produzione di energia. In particolare per gli impianti fotovoltaici, si stima un contributo totale nel 2020 pari a 8.000 MW.

Dal 1° luglio 2021 la direttiva 2009/28/CE è abrogata dalla direttiva UE 2018/2001 del Parlamento Europeo e del consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

3.2.6 *Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE)*

Il Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE) emesso nel luglio 2014, previsto dalla direttiva di efficienza energetica 2012/27/UE recepita in Italia con il D.lgs. 102/2014 e in accordo con quanto espresso nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) approvata con DM dell'8 marzo 2013 (attualmente sostituita dalla SEN del 10 novembre 2017), definisce gli obiettivi di efficienza energetica (riduzione dei consumi e risparmi negli usi finali per singolo settore) fissati per l'Italia al 2020 e le azioni da attuare.

Gli obiettivi quantitativi nazionali proposti al 2020, espressi in termini di risparmi negli usi finali di energia e nei consumi di energia primaria, sono i seguenti:

- risparmio di 15.5 Mtep di energia finale su base annua e di 20 Mtep di energia primaria, raggiungendo al 2020 un livello di consumi di circa il 24% inferiore rispetto allo scenario di riferimento europeo;
- evitare l'emissione annua di circa 55 milioni di tonnellate di CO₂;
- risparmiare circa 8 miliardi di euro l'anno di importazioni di combustibili fossili.

Il raggiungimento di tali obiettivi passa attraverso interventi mirati in più settori: l'edilizia, gli edifici degli enti pubblici, il settore industriale e dei trasporti, regolamentazione della rete elettrica, settore del riscaldamento e raffreddamento ivi compresa la cogenerazione, formazione ed informazione dei consumatori, regimi obbligatori di efficienza energetica.

3.2.7 *Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra*

Il Piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione di gas ad effetto serra è stato approvato con delibera dell'8 marzo 2013 del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE). Tale piano fissa per il nostro Paese la riduzione delle emissioni di gas serra del 13% rispetto ai livelli del 2005 entro il 2020.

3.2.8 Piano Nazionale ripresa e resilienza (PNRR)

Investimento M2C1-I.2.2: Parco Agrisolare

Con decreto ministeriale del 25 marzo 2022 è stata avviata la redazione dei bandi pubblici agricoli ad indirizzo privato finanziati dall'investimento 2.2, di cui il 40 % delle risorse sarà riservato alla realizzazione di progetti con FER per agevolare l'installazione di pannelli fotovoltaici su una superficie complessiva pari a 4,3 milioni di m² su edifici ad uso produttivo nei settori agricolo, zootecnico e agroindustriale Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia.

L'obiettivo di potenza installata è di circa 0,43 GW e il contributo potrà coprire contestualmente anche la riqualificazione delle strutture produttive oggetto di intervento, con la rimozione dell'eternit/amianto sui tetti, ove presente, e/o il miglioramento della coibentazione e dell'areazione.

3.2.9 Il mercato elettrico e l'energia da fonte rinnovabile

Il mercato elettrico è gestito dal Gestore del Mercato Elettrico (GME), mentre l'Autorità di regolazione, indipendente, è rappresentata dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas, che determina i prezzi di trasmissione, nonché quelli finali per il mercato vincolato.

Dal 1° novembre 2005, Terna - Rete Elettrica Nazionale, oltre ad avere la proprietà delle reti, gestisce anche le attività di trasporto e dispacciamento, ma non quelle di distribuzione che rimangono alle imprese distributrici titolari di concessioni rilasciate dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Il GSE – Gestore dei Servizi Energetici si occupa della gestione, promozione e incentivazione delle fonti rinnovabili e assimilate in Italia (CIPE 6/92), gestisce il sistema di mercato basato sui Certificati Verdi, rilascia la "Garanzia di Origine", riconoscimento introdotto dalla direttiva comunitaria 2001/77 per l'energia elettrica da fonte rinnovabile, ed i certificati RECS (Renewable Energy Certificate System), titoli internazionali, attestanti la produzione rinnovabile.

Il GSE è inoltre "soggetto attuatore", come previsto dal decreto del Ministero delle Attività produttive del 28 luglio 2005, per l'incentivazione della produzione di energia elettrica fotovoltaica.

L'Autorità per l'energia elettrica e il gas è un'autorità indipendente (pubblica) che regola e controlla i settori dell'energia elettrica e del gas, determina tariffe e livelli di qualità dei servizi. Inoltre regola e gestisce il sistema per l'Efficienza Energetica (che consente l'acquisizione da parte di distributori dei Titoli Commercializzabili di Efficienza Energetica - TEE o "certificati bianchi") in applicazione dei decreti del Ministero per le attività produttive del luglio 2004 sul risparmio energetico negli usi finali.

Il Ministero dell'Economia e delle Finanze è azionista unico del GSE ed esercita i suoi diritti con il Ministero dello Sviluppo Economico.

Il GSE è capogruppo delle due società controllate AU (Acquirente Unico) e GME (Gestore del Mercato Elettrico).

Il prezzo dell'energia si forma attraverso la comparazione tra le quantità di energia domandate e offerte dagli operatori che partecipano al mercato. Nell'ambito del mercato vengono quindi stabiliti i programmi di immissione e di prelievo sulla rete secondo criteri di merito economico e tecnico. Il funzionamento del mercato elettrico si basa sulla suddivisione zonale del territorio nazionale. Le zone in cui è suddiviso il territorio nazionale sono: Nord, Centro Nord, Centro Sud, Sud, Calabria, Sicilia, Sardegna.

3.2.10 Norme e indirizzi Regionali

Il quadro programmatico regionale relativo al settore dell'energia comprende le seguenti norme principali:

- 12/02/2022 – delibera per approvazione dell'aggiornamento del PEARS 2030 con programma di misure di monitoraggio ambientale, in conformità alla nota prot. n. 9731/Gab del 10 dicembre 2021; ponendo tre linee guida nell'ambito della **partecipazione, tutela e sviluppo**.
Il nuovo PEARS garantisce simultaneamente: lo sviluppo delle fonti rinnovabili attraverso lo sfruttamento del sole, del vento, dell'acqua, delle biomasse e della geotermia, nel rispetto degli indirizzi tecnico-gestionali; l'adeguamento alle esigenze di crescita della produzione da FER (fonti di energia rinnovabili) con quelle della tutela delle peculiarità paesaggistico-ambientali del territorio siciliano. Il Piano definisce gli obiettivi al 2030, le misure e le azioni per il loro perseguimento, i soggetti e le risorse, nonché un quadro stabile di regole e incentivi. (rif. Par. 3.7.2 più avanti nel testo)
- 22/07/2016 - Con Delibera della Giunta Regionale n. 241 del 12 luglio 2016 vengono individuate, in Sicilia, le aree non idonee all'installazione degli impianti eolici in attuazione dell'articolo 1 della L.R. 20 novembre 2015, n. 29;
- 27/11/2015 - Pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Sicilia la "Norme in materia di tutela delle aree caratterizzate da vulnerabilità ambientale e valenze ambientali e paesaggistiche". Tale legge stabilisce che con delibera della Giunta, da emettere entro 180 giorni, saranno stabiliti i criteri e sono individuate le aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza superiore a 20 kW. Vengono inoltre stabilite alcune regole riguardanti la disponibilità giuridica dei suoli interessati alla realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili di energia;
- Decreto Assessorato all'Energia del 12 agosto 2013 ha disciplinato il calendario delle conferenze dei servizi in attuazione del Decreto dell'Assessorato all'Energia del DGR n. 23 del 2 luglio 2013 - Approvazione di una proposta di legge regionale da sottoporre all'esame dell'Assemblea Regionale Siciliana che prevede il divieto di autorizzazione di impianti eolici con esclusione di quelli per autoconsumo;
- 05/07/2013 - Con decreto del 12 giugno 2 è stato istituito nella Regione Sicilia il registro regionale delle fonti energetiche regionali;
- Decreto Presidenziale 18 luglio 2012, n. 48: Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010, n. 11. (Regolamento in materia di energia da fonti rinnovabili);
- 14/12/2006 - Circolare: Impianti di produzione di energia eolica in Sicilia, in relazione alla normativa di salvaguardia dei beni paesaggistici. Decreto Assessoriale del Territorio e l'Ambiente n. 43 del 10-09-2003 della Regione Sicilia: Direttive per l'emissione dei provvedimenti relativi ai progetti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento;
- Decreto del 17/05/2006 dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente della Regione Sicilia: "Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole". Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Sicilia il 01/06/2006;

- Decreto Regionale n.11142 del 17/05/2006 - Il Decreto Regionale n. 11142 del 17 maggio 2006 dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente "*Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole*" stabilisce le direttive, i criteri e le modalità procedurali, ai fini dell'emissione dei provvedimenti di cui al D.P.R. 12 aprile 1996 e successive modifiche ed integrazioni e relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole, nell'ambito del territorio siciliano. Tale decreto è stato adottato nelle more dell'approvazione del PEARS (rif. par. 3.6.2 più avanti nel testo).

3.3 Considerazioni generali sulla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica

L'Italia si pone come obiettivo il ricorso a strumenti che migliorino e coniughino sicurezza energetica, tutela dell'ambiente e accessibilità dei costi dell'energia, in linea al raggiungimento degli obiettivi europei, consapevole dei potenziali benefici insiti nella vasta diffusione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, connessi soprattutto alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti.

Questa evoluzione è agevolata dalla costante attenzione all'efficienza e alla riduzione dei costi di alcune tecnologie rinnovabili, tra le quali il fotovoltaico in ragione delle sue caratteristiche e dal fatto che usufruisce di una fonte ampiamente e diffusamente disponibile.

Considerato gli aspetti di sostenibilità economica e di compatibilità con altri obiettivi di tutela ambientale, assicurare: la compatibilità tra gli obiettivi energetici e climatici, gli obiettivi di tutela del paesaggio, di qualità dell'aria, di salvaguardia della biodiversità e di tutela del suolo, richiede impianti e infrastrutture che possono avere impatti ambientali attenuati, per cui è essenziale promuovere la diffusione del fotovoltaico su superfici poco idonee ad altri usi, o su superfici abbandonate.

Tale percorso è finalizzato a delineare una serie di soluzioni e strumenti maggiormente compatibili con gli obiettivi del Piano energia e clima per il 2030.

Gli obiettivi, sono stati recepiti nelle legislazioni nazionali degli Stati membri a partire dal 2009, l'Italia ha un target di riduzione delle emissioni di gas serra per i settori non regolati dalla Direttiva ETS del 13% entro il 2020 rispetto ai livelli del 2005.

Nella tabella sono rappresentati i principali obiettivi al 2020 ed al 2030 del Piano Nazionale Integrato per l'Energia, su rinnovabili ed emissioni di gas serra.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20 %	17 %	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10 %	10 %	14%	21,6%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza Energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	- 20 %	- 24 %	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni Gas Serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	- 21 %		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	- 10 %	- 13 %	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	- 20 %		-40%	

Tabella 3.1 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2030

È opportuna una riflessione sul quadro programmatico del mondo connesso all'energia sulla base degli accadimenti di inizio anno 2022 riguardanti il conflitto tra Russia e Ucraina. La conflagrazione in Ucraina ha colpito il mondo intero, le immani sofferenze umane causate non possono infatti lasciare indifferenti. Oltre a ciò, l'incertezza circa l'evoluzione futura della crisi sta gravando sui mercati finanziari già volatili, con l'aggravante dell'effetto che le tensioni geopolitiche hanno avuto sul prezzo del petrolio e del gas.

Il mercato rincaro delle materie prime soprattutto in ambito energetico ha causato un aumento dei costi dell'energia fino a livelli record in numerose regioni, in particolare in Europa.

Lo scontro tra Russia e Ucraina ha aggravato la crisi energetica, rendendo ancor più urgenti investimenti nelle energie pulite che possano aiutare l'Europa a ridurre la dipendenza dalle importazioni di combustibili fossili. Le autorità europee, infatti, sono apparse ancor più motivate ad accelerare la transizione alle fonti di energia pulite e a ridurre la dipendenza dalle importazioni di combustibili fossili.

Infatti Attualmente la Russia fornisce oltre il 40% del gas, il 27% del petrolio e il 46% del carbone consumati nell'Unione Europea. Nel tentativo di individuare fornitori diversi dalla Russia e accrescere l'indipendenza in ambito energetico, la Commissione Europea ha pubblicato un comunicato in cui sono illustrate misure aggiornate e ancor più ambiziose (rispetto al Green Deal originale) per incrementare la produzione di energia verde, diversificare le fonti di approvvigionamento ed evitare shock dei prezzi dell'energia.

Tra gli elementi salienti del piano rientra l'aumento degli investimenti in eolico e solare e semplificazione delle procedure per l'ottenimento di autorizzazioni, così da velocizzare la realizzazione di progetti nell'area delle rinnovabili.

Un aspetto molto importante è l'intenzione di anticipare il termine per il raggiungimento di numerosi obiettivi dal 2030 alla prima metà del decennio, vale a dire nei prossimi 3-4 anni, a riprova della determinazione ad agire prima che sia troppo tardi.

A tal proposito, il Parlamento europeo esorta al minor consumo di energia non proveniente da fonti rinnovabili, aiutando gli Stati membri a rispettare gli impegni climatici del 2030 contenuti nel pacchetto "Pronti per il 55%" ovvero riduzione del consumo di gas del 30 % attuando le pertinenti proposte politiche nel piano REPowerEU. Invita gli stati membri e la Commissione ad accelerare la diffusione delle energie rinnovabili, per porre fine alla dipendenza del gas naturale e a rispettare gli impegni dell'Unione Europea in termini di clima, in particolare eliminando gli ostacoli amministrativi, semplificando ed accelerando le procedure di autorizzazione.

Facile immaginare che d'ora in avanti l'indipendenza e la sicurezza energetica rimarranno in cima alla lista delle priorità di governi, aziende e consumatori, insieme alla necessità di procedere senza indugi alla decarbonizzazione. In generale, occorrerà una transizione energetica su larga scala, che riguarderà non solo le forniture di energia (quindi le rinnovabili), ma anche i trasporti (e-mobility), l'edilizia (efficienza energetica degli edifici e pompe di calore) e l'industria (processi produttivi a basse emissioni di CO₂, automazione, intelligenza artificiale, IoT e stoccaggio di energia).

3.4 Emissioni evitate

Rappresenta l'obiettivo principale di tutte le azioni rivolte all'incentivazione all'energia pulita ed al risparmio energetico. La Tabella successiva mostra le emissioni per tipo di gas in termini di CO₂ eq.

Emissioni di GHG	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Anidride carbonica	495	425	355	343	328	317	310	304
Metano	48	47	43	41	39	38	36	36
Protossido di azoto	28	19	18	19	18	18	18	18
HFCs	7.1	11.4	14.5	14.1	11.6	9.2	7.4	7.4
PFCs	1.9	1.5	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
SF6	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
NF3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTALE	581	504	433	419	399	384	374	367

Tabella 3.2 - Emissioni di gas serra dal 2005 al 2040, disaggregate per gas (Mt di CO₂eq) [Fonte: ISPRA]

La CO₂ rappresenta circa l'84% delle emissioni totali. Sebbene anche gli altri gas contribuiscano a ridurre il livello di emissione totale, il loro ruolo tende a crescere progressivamente nel tempo, passando dal 15% nel 2005 a oltre il 17% già dal 2015. La riduzione di metano è dovuta soprattutto al settore dei rifiuti. La riduzione delle emissioni di HFCs e SF₆ è dovuta principalmente all'implementazione del Regolamento europeo n. 517/2014 sugli F-gases.

Il potenziale tecnico-economico e la riduzione dei costi di fotovoltaico ed eolico prospettano una crescita per queste tecnologie. Nello stesso orizzonte temporale è considerata una crescita contenuta della potenza aggiuntiva geotermica ed idroelettrica e una leggera flessione delle bioenergie.

In prospettiva 2030 la quota di FER elettriche crescerà fino al 30%.

Il progetto dell'Impianto fotovoltaico "Enna 2" contribuisce agli obiettivi delle norme/indirizzi e delle strategie nazionali, europee e regionali elencate nei precedenti paragrafi, in quanto l'installazione in progetto porterebbe impatti positivi come una considerevole riduzione della quantità di combustibile convenzionale (altrimenti utilizzato) e delle emissioni di sostanze clima – alteranti (altrimenti immesse in atmosfera).

In particolare, sarebbe possibile risparmiare sull'uso di combustibili convenzionali in seguito alla produzione di energia da fonte rinnovabile quale quella solare. Questo risparmio è quantificabile attraverso l'indice TEP⁵ (Tonnellata Equivalente di Petrolio).

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente (come precedentemente detto) la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra, quali CO₂, SO₂, NO_x e polveri, dovute alla mancata combustione dei combustibili tradizionalmente usati nelle centrali termoelettriche.

In conclusione, emerge una rilevante coerenza dell'intervento in progetto con gli obiettivi fissati in ambito europeo, nazionale e regionale, incrementando in maniera significativa la risorsa complessiva lavorata nel settore delle fonti di energia rinnovabile e contribuendo al raggiungimento degli obiettivi generali di sviluppo sostenibile della Regione Sicilia.

3.5 Pianificazione Comunitaria

3.5.1 La Rete Natura 2000

Il consiglio dei Ministri dell'unione Europea ha definito Natura 2000 un sistema coordinato e coerente ("rete") di aree destinate alla conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione stessa. Natura 2000 rappresenta il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. È una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della *Direttiva 92/43/CEE "Habitat"* per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla *Direttiva Habitat*, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della *Direttiva 2009/147/CE "Uccelli"* concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Tali zone possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione.

La creazione di Natura 2000 è stata anche l'occasione per strutturare una rete di referenti scientifici di supporto alle Amministrazioni regionali e coordinati dal Ministero dell'Ambiente in collaborazione con le associazioni scientifiche italiane di eccellenza, l'Unione Zoologica Italiana, la Società Botanica Italiana, la Società Italiana di Ecologia, che continua a produrre risultati in termini di verifica e aggiornamento dei dati ed è stata coinvolta in una ricca serie di attività volte al miglioramento delle conoscenze naturalistiche sul territorio nazionale: dalla realizzazione delle check-list delle specie, alla descrizione della trama vegetazionale del territorio, alla realizzazione di banche dati sulla distribuzione delle specie all'avvio di progetti di monitoraggio sul patrimonio naturalistico, alla realizzazione di pubblicazioni e contributi scientifici e divulgativi. La rete Natura 2000 ha rappresentato, dunque, uno stimolo e costituisce una sfida per rendere concrete forme di sviluppo sostenibile, conferendo un ruolo di protagonisti alle comunità locali.

⁵ TEP è l'acronimo di Tonnellate Equivalenti di Petrolio. Il TEP è un'unità di misura dell'energia che indica la quantità di energia liberata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo e vale circa 42 GJ (1 TEP = 42 GJ).

L'area di intervento non ricade all'interno di alcun sito SIC, ZSC o ZPS, ma il foglio 194 rientra nel raggio dei 2 Km dal sito ZSC "Serre di Monte Cannarella".

I siti Natura 2000 più vicini sono (vedasi **Tavola 74 - Siti Natura 2000** allegata al progetto):

- **ZSC ITA060013 "Serre di Monte Cannarella"**, la cui porzione più prossima al sito di progetto è distante circa 1,06 km in direzione Nord.
- **ZSC ITA050004 "Monte Capodarso e Valle del Fiume Imera Meridionale"**, la cui porzione più prossima al sito di progetto è distante circa 3,45 km in direzione Ovest.
- **ZSC ITA060012 "Boschi di Piazza Armerina"**, la cui porzione più prossima al sito di progetto è distante circa 11 km in direzione Sud-Est.
- **ZSC/ZPS ITA060002 "Lago di Pergusa"**, la cui porzione più prossima al sito di progetto è distante circa 6,30 Km in direzione Est.

L'area in oggetto ricade in parte in zone escluse o sensibili, così come definite all'art. 2, comma 18⁶ e 19⁷, del D.A. n. 11142 del 17/05/2006 recante "Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole" in quanto al foglio 194 non è possibile rispettare la distanza dei 2 Km. Ma analizzando il contesto in cui si inserisce il progetto, l'habitat risulta già influenzato da altri fattori, come una fitta rete stradale e l'agricoltura intensiva praticata nell'ambiente circostante. Nel complesso in ogni caso, i suddetti siti Natura 2000 sono posti ad una distanza tale da non subire alcun impatto, diretto o indiretto, o comunque non subire un impatto tale da compromettere l'ecosistema già esistente, da parte della costruzione e della seguente fase di esercizio della futura centrale fotovoltaica.

Si può quindi concludere che l'intervento in progetto è coerente anche con la Cartografia della "Rete Natura 2000".

Per maggiori approfondimenti si rimanda allo Screening di Valutazione di Incidenza Ambientale.

⁶ DEFINIZIONE ZONE ESCLUSE

Ai fini dell'applicazione del presente decreto, sono definite zone escluse in cui non è consentita l'installazione degli impianti fotovoltaici e/o solari termici sul suolo, mentre è possibile l'installazione d'impianti fotovoltaici di tipo retrofit e/o integrato considerati come ricadenti in zone sensibili, le aree di seguito elencate:

- 1) le aree di riserva integrale e generale (zone A e B) di parchi, oasi e riserve naturali;
- 2) le zone di protezione speciale ZPS ed i siti d'importanza comunitaria SIC che annettono tra i motivi di protezione specie vegetali ed habitat prioritari di cui agli allegati della direttiva n. 92/43/CEE.

La predetta norma non si applica nel caso d'impianti stand-alone con potenza nominale non superiore a 10 KW; gli stessi saranno trattati come impianti ricadenti in zone sensibili.

⁷ DEFINIZIONE ZONE SENSIBILI

Ai fini dell'applicazione del presente decreto, sono definite zone sensibili: le aree di seguito elencate, in cui l'installazione degli impianti fotovoltaici di qualsiasi tipo sarà valutato con le procedure di cui alla normativa vigente per ciascuna categoria:

- 3) le aree di protezione e di controllo (zone C e D) dei parchi, oasi e riserve naturali e le zone di rispetto delle stesse, individuate entro due chilometri dal loro perimetro;
- 4) le zone IBA;
- 5) le zone di rispetto delle zone umide e/o di nidificazione e transito d'avifauna migratoria o protetta, e le aree immediatamente limitrofe alle stesse, entro il raggio di due chilometri dal loro perimetro;
- 6) le zone ricadenti entro due chilometri dal confine delle zone escluse, di cui ai punti 1 e 2 del presente allegato;
- 7) le aree industriali ed artigianali, esistenti e da istituire, ricadenti all'interno e/o nelle vicinanze (entro due chilometri dal loro perimetro) di zone SIC così come individuate al punto 8 del presente allegato;
- 8) i siti d'importanza comunitaria (SIC) che non annettono tra i motivi di protezione specie vegetali ed habitat prioritari di cui agli allegati della direttiva n. 92/43/CEE, e le zone di rispetto degli stessi individuate entro due chilometri dal loro perimetro;
- 9) le zone sottoposte a vincoli di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

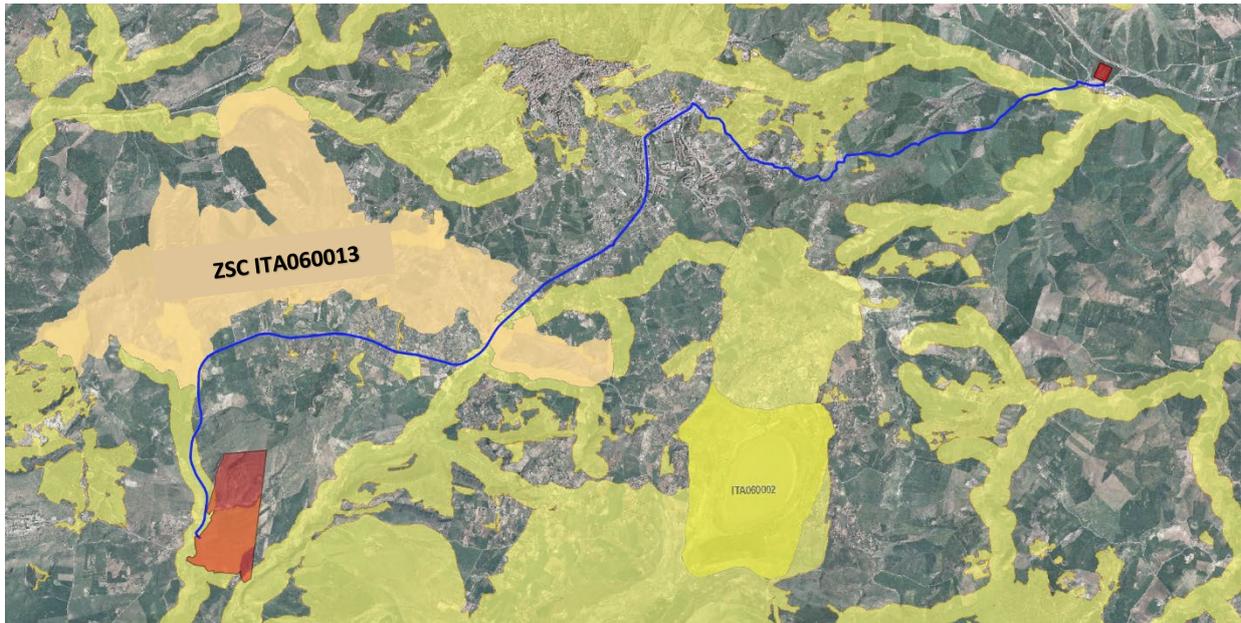


Figura 3.3 Attraversamento cavidotto, ZSC ITA060013 "Serre monte di Cannarella" e aree tutelate D.Lgs 42/04.

Fonte SITR Sicilia.

Come è possibile osservare dalla figura 3.3, esclusivamente due brevissimi tratti del cavidotto interrato MT in progetto sembra lambire il confine meridionale della ZSC ITA060013 "Serre Monte di Cannarella" e attraversa un breve tratto a sud-est, in quanto il passaggio del cavidotto è previsto lungo la SS Centrale Sicula 117bis, inoltre lungo il tratto a Nord-est della SS 117bis e lungo il tratto che segue una stradella interpodere denominata strada comunale 193 Barresi Berardi, attraversa alcuni punti di Beni paesaggistici ai sensi del D.lgs 42/04 e Aree tutelate dal D.lgs 42/04 - art 142 comma 1 lett. c - corsi d'acqua pubblici e relative fasce di rispetto profonde 150 metri, in quanto il cavidotto verrà fatto passare sulla pubblica viabilità (SS 117bis, strada comunale 193 Barresi Berardi, trazzera regia Santa Caterina-Villarosa-Enna-Catenanuova e SS 192).

E' possibile quindi affermare che il cavidotto MT in progetto ricade per due brevi tratti all'interno della ZSC ITA060013 "Serre Monte di Cannarella" in quanto seguirà il percorso della SS 117 bis, ma essendo realizzato su viabilità pubblica già esistente, non interferirà in alcun modo con gli habitat naturali o con le specie animali e vegetali di direttiva presenti nel Sito Natura 2000 in questione.

Per maggiori dettagli si rimanda allo Screening di VInCA.

3.5.2 La Direttiva Uccelli

La prima Direttiva comunitaria in materia di conservazione della natura è stata la Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Essa è stata successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 26 gennaio 2010, serie L 20. Il recepimento in Italia della Direttiva Uccelli è avvenuto attraverso la Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992. Il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357, e sue successive modifiche e integrazioni, integra il recepimento della Direttiva Uccelli.

Con decreto del 6 novembre 2012 del Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e del Ministro delle Politiche Agricole alimentari e forestali sono state stabilite le modalità di trasmissione e la tipologia di informazioni che le regioni sono tenute a comunicare per la rendicontazione alla Commissione europea sulle ricerche e i lavori riguardanti la protezione, la gestione e l'utilizzazione delle specie di uccelli, di cui all'articolo 1 della direttiva 2009/147/CE.

La Direttiva prevede una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli, indicate negli allegati della Direttiva stessa, e l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS). Essa rappresenta uno dei due pilastri legali della conservazione della Biodiversità europea. Il suo scopo è *"la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli stati membri..."*.

La direttiva richiede che le popolazioni di tutte le specie vengano mantenute a un livello adeguato dal punto di vista ecologico, scientifico e culturale pur tenendo conto delle esigenze economiche e ricreative. La Direttiva "Uccelli" ha dato finora i propri risultati maggiori per quel che riguarda la gestione venatoria. Le regole e le misure di salvaguardia introdotte dalla Direttiva, recepita in Italia dalla legge 157/92, hanno salvato molte specie spinte sull'orlo dell'estinzione dall'eccessivo prelievo venatorio. Un altro aspetto chiave della Direttiva è costituito dalla conservazione degli habitat delle specie ornitiche.

In particolare, le specie contenute nell'*allegato I* della Direttiva, considerate di importanza primaria, devono essere soggette ad una tutela rigorosa ed i siti più importanti per queste specie vanno tutelati designando **"Zone di Protezione Speciale (ZPS)"**. Lo stesso strumento va applicato alla protezione delle specie migratrici non elencate nell'allegato, con particolare riferimento alle zone umide di importanza internazionale ai sensi della *Convenzione di RAMSAR*. La Direttiva protegge tutte le specie di uccelli selvatici vietandone la cattura, l'uccisione, la distruzione dei nidi, la detenzione di uova e di esemplari vivi o morti ed il disturbo ingiustificato ed eccessivo. È tuttavia riconosciuta la legittimità della caccia alle specie elencate nell'allegato II.

Rimane comunque il divieto di caccia a qualsiasi specie durante le fasi riproduttive e di migrazione di ritorno (primaverile), così come sono vietati i metodi di cattura non selettivi e di larga scala inclusi quelli elencati nell'*allegato IV* (trappole, reti, vischio, fucili a ripetizione con più di tre colpi, caccia da veicoli, ecc.). Inoltre, per alcune specie elencate nell'allegato III, sono possibili la detenzione ed il commercio in base alla legislazione nazionale. La Direttiva prevede, infine, limitati casi di deroga ai vari divieti (fermo restando l'obbligo di conservazione delle specie) per motivi, ad esempio, di salute pubblica, sicurezza e ricerca scientifica.

3.5.3 La Direttiva Habitat

Lo scopo della Direttiva 92/43/CEE sulla Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, detta Direttiva "Habitat", è "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato" (art 2). Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati.

La Direttiva è costruita intorno a due pilastri: la rete ecologica Natura 2000, costituita da siti mirati alla conservazione di habitat e specie elencati rispettivamente negli allegati I e II, e il regime di tutela delle specie elencate negli allegati IV e V.

Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003.

In ottemperanza a quanto prescritto da tale Direttiva, viene avviato nel 1995 il progetto Biotaly, finalizzato alla conservazione e al ripristino di habitat naturali o frequentati da particolari specie della flora o della fauna per contribuire a salvaguardare la biodiversità. I siti segnalati dagli Stati membri sono inclusi nell'elenco elaborato dalla Comunità Europea (rete "NATURA 2000"). L'importanza di garantire che obiettivi e principi della citata direttiva comunitaria, recepita a livello nazionale con il D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357, vengano adeguatamente considerati in sede di pianificazione o programmazione regionale degli interventi afferenti i fondi strutturali 2000/2006 è stata sottolineata dalla Commissione Europea in due

note ufficiali rispettivamente del 26 marzo 1999 e del 28 marzo 2000, rispetto alle quali il Ministero dell'Ambiente - Servizio Conservazione della Natura - ha provveduto a diramare diverse note informative di cui l'ultima risale al 16 maggio 2000.

Nella citata nota il Servizio Conservazione della Natura, rispetto ai vincoli posti dalla Commissione, ha individuato due elementi funzionali a recepimento delle disposizioni comunitarie in materia, ovvero:

- garantire l'informazione su SIC e ZPS;
- garantire azioni di tutela e conservazione dei siti "Natura 2000" interessati da interventi di trasformazione del territorio e delle risorse naturali e pertanto, applicare la valutazione d'incidenza ai sensi dell'art.6 della Direttiva 92/43/CEE e dell'art. 5 del D.P.R. 357/97, modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003.

L'accoglimento delle disposizioni comunitarie in materia di valutazione d'incidenza presuppone che ogni piano o progetto insistente su un proposto Sito, fatto salvo quanto previsto dalla vigente normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, sia accompagnato da un'adeguata relazione finalizzata ad individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

Per una migliore elaborazione dei contenuti della relazione di valutazione di incidenza, si è fatto riferimento a quanto riportato nell'allegato G, previsto dall'art. 5 comma 4 del D.P.R.357/97, nel quale sono elencati i punti essenziali di piano o progetto che debbono essere descritti con particolare riferimento:

- alle tipologie delle azioni e/o opere;
- alle dimensioni e/o ambiti di riferimento;
- alla complementarietà con altri piani e/o progetti;
- all'uso delle risorse naturali;
- alla produzione di rifiuti;
- all'inquinamento e disturbi ambientali;
- al rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate.

Secondo quanto riportato nel succitato allegato, le interferenze con il sistema ambientale devono essere descritte considerando le componenti abiotiche, le componenti biotiche e le connessioni ecologiche. La descrizione delle interferenze tiene conto della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona e dalla capacità di carico dell'ambiente naturale. Scopo dello studio sarà la determinazione d'incidenza e di possibili impatti negativi sugli habitat e le specie animali e vegetali del sito individuato e oggetto delle iniziative d'intervento.

3.5.4 Gestione dei Siti di Importanza Comunitaria

La salvaguardia ed il miglioramento della qualità dell'ambiente naturale, attuati anche attraverso la conservazione degli habitat, della flora e della fauna selvatica costituiscono un obiettivo di primario interesse perseguito dall'Unione Europea. La creazione della Rete Europea Natura 2000, in attuazione delle Direttiva 92/43/CEE "Habitat", ha rappresentato uno dei momenti di maggiore impulso per le politiche nazionali e regionali di conservazione della natura attraverso la salvaguardia ed il miglioramento degli habitat naturali, della flora e della fauna selvatiche.

La creazione di Natura 2000 è stata anche l'occasione per strutturare una rete di referenti scientifici di supporto alle Amministrazioni regionali e coordinati dal Ministero dell'Ambiente in collaborazione con le associazioni scientifiche italiane di eccellenza, l'Unione Zoologica Italiana, la Società Botanica Italiana, la Società Italiana di Ecologia, che continua a produrre risultati in termini di verifica e aggiornamento dei dati ed è stata coinvolta in una ricca serie di attività volte al miglioramento delle conoscenze naturalistiche sul territorio nazionale: dalla realizzazione delle check-list delle specie, alla descrizione della trama vegetazionale del territorio, alla realizzazione di banche dati sulla distribuzione delle specie all'avvio di

progetti di monitoraggio sul patrimonio naturalistico, alla realizzazione di pubblicazioni e contributi scientifici e divulgativi.

La rete Natura 2000 ha rappresentato uno stimolo e costituisce una sfida per rendere concrete forme di sviluppo sostenibile, conferendo un ruolo di protagonisti alle comunità locali. In base a quanto previsto dalla direttiva 'Habitat', la conservazione della biodiversità è realizzata tenendo conto delle esigenze economiche, sociali e culturali nonché delle peculiarità regionali.

3.5.5 *Important Bird Areas (IBA)*

Le Important Bird Areas (IBA) sono siti prioritari per l'avifauna, individuati in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di Bird Life International.

Nell'individuazione dei siti, l'approccio del progetto IBA europeo si basa principalmente sulla presenza significativa di specie considerate prioritarie per la conservazione (oltre ad altri criteri come la straordinaria concentrazione di individui, la presenza di specie limitate a particolari biomi, ecc). L'inventario IBA rappresenta anche il sistema di riferimento per la Commissione Europea nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS.

L'area di intervento **non ricade all'interno di alcuna IBA.**

3.6 **Pianificazione Nazionale**

3.6.1 *L'intervento nel Contesto Energetico*

Il contesto energetico nazionale e mondiale allo stato attuale è caratterizzato da:

- consapevolezza di un graduale deperimento delle fonti energetiche convenzionali (petrolio, gas, carbone) soprattutto in relazione ad un incremento della domanda di energia legata allo sviluppo di paesi emergenti come Cina e India;
- presenza di forti tensioni politiche e militari nelle aree e nei paesi che detengono le maggiori riserve di petrolio e gas;
- scarsa sostenibilità ecologica delle fonti di energia da combustibili fossili e derivati insieme alla necessità, riconosciuta a livello scientifico e sancita a livello dei governi europei e mondiali, di ridurre le emissioni di gas serra per contrastare i cambiamenti climatici in atto;
- L'incessante richiesta di energia ed i costi del trasporto di essa, che rende importante la produzione di energia in loco.

Il quadro nazionale attuale è molto complesso poiché vi è una quasi totale dipendenza dalle importazioni di energia coadiuvato dal rifiuto da parte della popolazione all'utilizzo di energia nucleare.

Tali problematiche hanno portato negli ultimi anni ad un ricorso maggiore di fonti energetiche rinnovabili, come l'eolico, il fotovoltaico e le biomasse, sebbene la quota parte di energia da essa fornita risulti ancora, a livello internazionale e ancor di più a livello nazionale, trascurabile. Superato il Conto Energia, il rapporto prezzo realizzazione/vendita di energia permette la realizzazione di impianti a grande scala con ritorno sia economico sia sull'ambiente.

3.6.2 Aree Naturali Protette

Nel 1991 è stata istituita la "Legge quadro sulle aree protette" n. 394 del 6 dicembre 1991 che definisce la classificazione delle aree naturali protette ed istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette, nel quale sono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette.

Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue.

Parchi nazionali: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Parchi naturali regionali e interregionali: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Riserve naturali: sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

Zone umide di interesse internazionale: sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar (1971).

Altre aree naturali protette: sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Aree di reperimento terrestri e marine: indicate dalle leggi 394/91 e 979/82, costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

Il sito di progetto non ricade in nessuna area naturale protetta, né queste si trovano nelle immediate vicinanze.

Le aree protette più vicine sono (vedasi **Figura 3.4 Estratto della tavola 68**):

- **Riserva Naturale Regionale "Monte Capodarso e valle dell'Imera"**, distante circa 5 km in direzione Ovest e Sud-Ovest dal sito di progetto. La riserva si sovrappone con la ZPS ITA050004 "Monte Capodarso e Valle del Fiume Imera Meridionale".
- **Riserva Naturale Regionale "Lago di Pergusa"**, distante circa 5,7 km in direzione Est dal sito di progetto. La riserva si sovrappone con la ZSC/ZPS ITA060002 "Lago di Pergusa".
- **Riserva Naturale Regionale "Rossomanno-Grottascuro-Bellia"** distante circa 13 km in direzione Sud-Est dal sito di progetto. La riserva si sovrappone in parte con la ZSC ITA060012 "Boschi di Piazza Armerina" ed in parte con la ZSC ITA060010 "Vallone Rossomanno".

L'area d'impianto non ricade interamente in zone escluse in quanto la parte a Nord risulta in zona sensibile, così come definite all'art. 2, comma 18⁸ e 19⁹, del D.A. n. 11142 del 17/05/2006 recante "Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole", poiché non può essere rispettata la fascia di rispetto dei 2 Km dalla ZSC ITA060013 "Serre di Monte Cannarella".

Nel complesso in ogni caso, i suddetti siti Natura 2000 sono posti ad una distanza tale da non subire alcun impatto, diretto o indiretto, o comunque non subire un impatto tale da compromettere l'ecosistema già esistente, da parte della costruzione e della seguente fase di esercizio della futura centrale fotovoltaica.

Si può quindi concludere che comunque l'intervento in progetto è coerente anche con la Cartografia della "Rete Natura 2000" e della "Rete Ecologica Siciliana" (vedasi par. 3.7.6 e Screening di VInCA).

Le Riserve, inoltre, sono poste ad una distanza tale da non subire alcun impatto, diretto o indiretto, dalla costruzione e dalla seguente fase di esercizio del futuro impianto fotovoltaico.

⁸ DEFINIZIONE ZONE ESCLUSE

Ai fini dell'applicazione del presente decreto, sono definite zone escluse in cui non è consentita l'installazione degli impianti fotovoltaici e/o solari termici sul suolo, mentre è possibile l'installazione d'impianti fotovoltaici di tipo retrofit e/o integrato considerati come ricadenti in zone sensibili, le aree di seguito elencate:

- 1) le aree di riserva integrale e generale (zone A e B) di parchi, oasi e riserve naturali;
- 2) le zone di protezione speciale ZPS ed i siti d'importanza comunitaria SIC che annettono tra i motivi di protezione specie vegetali ed habitat prioritari di cui agli allegati della direttiva n. 92/43/CEE.

La predetta norma non si applica nel caso d'impianti stand-alone con potenza nominale non superiore a 10 KW; gli stessi saranno trattati come impianti ricadenti in zone sensibili.

⁹ DEFINIZIONE ZONE SENSIBILI

Ai fini dell'applicazione del presente decreto, sono definite zone sensibili: le aree di seguito elencate, in cui l'installazione degli impianti fotovoltaici di qualsiasi tipo sarà valutato con le procedure di cui alla normativa vigente per ciascuna categoria:

- 3) le aree di protezione e di controllo (zone C e D) dei parchi, oasi e riserve naturali e le zone di rispetto delle stesse, individuate entro due chilometri dal loro perimetro;
- 4) le zone IBA;
- 5) le zone di rispetto delle zone umide e/o di nidificazione e transito d'avifauna migratoria o protetta, e le aree immediatamente limitrofe alle stesse, entro il raggio di due chilometri dal loro perimetro;
- 6) le zone ricadenti entro due chilometri dal confine delle zone escluse, di cui ai punti 1 e 2 del presente allegato;
- 7) le aree industriali ed artigianali, esistenti e da istituire, ricadenti all'interno e/o nelle vicinanze (entro due chilometri dal loro perimetro) di zone SIC così come individuate al punto 8 del presente allegato;
- 8) i siti d'importanza comunitaria (SIC) che non annettono tra i motivi di protezione specie vegetali ed habitat prioritari di cui agli allegati della direttiva n. 92/43/CEE, e le zone di rispetto degli stessi individuate entro due chilometri dal loro perimetro;
- 9) le zone sottoposte a vincoli di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

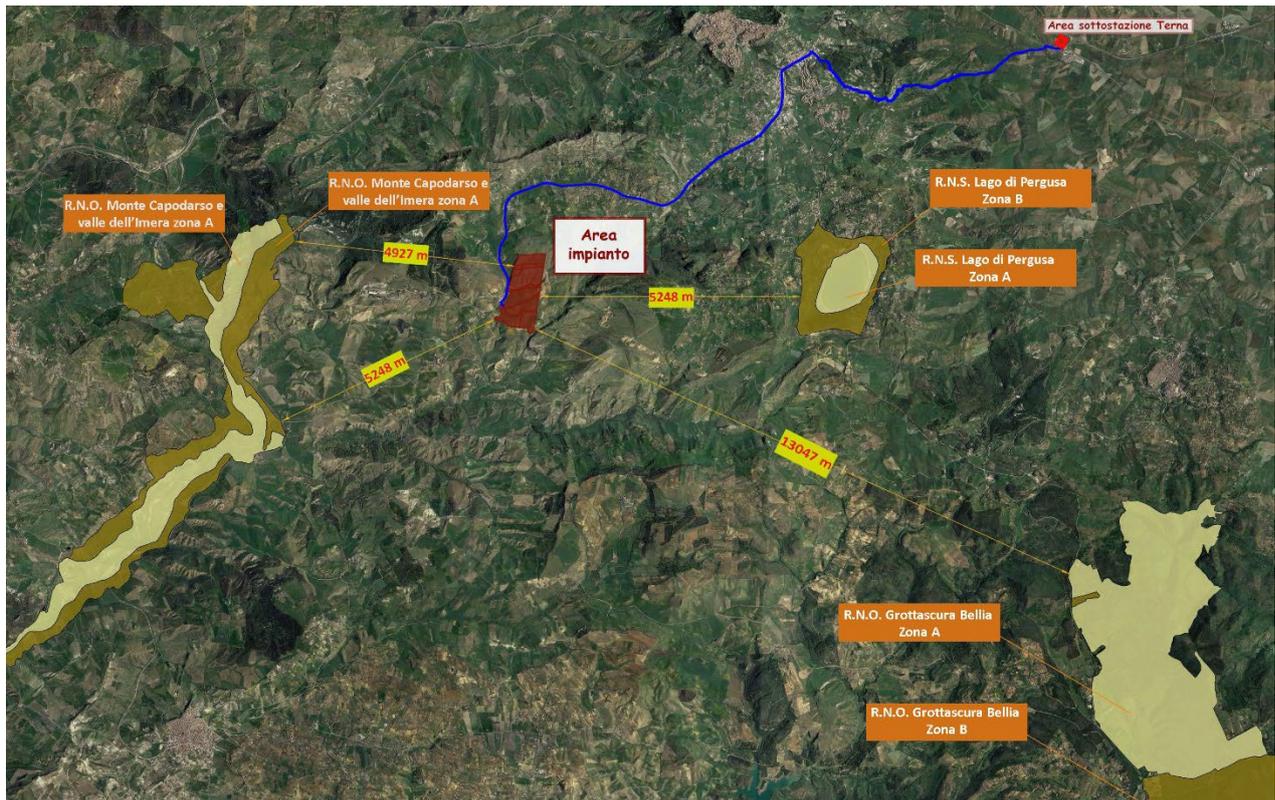


Figura 3.4 Estratto della Tavola 68 “Carta delle Aree Naturali Protette”, con le distanze del sito di progetto.

Fonte: S.I.T.R. Regione Sicilia

3.6.3 Vincolo paesaggistico e ambientale e storico archeologico - D.lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.

I Beni paesaggistici sono tutelati per legge ai sensi del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.

Il **Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004** e ss.mm.ii. “*Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell’Art. 10 della Legge 6 Luglio 2002, n. 137*”, rappresenta il codice unico dei beni culturali e del paesaggio.

Il D.Lgs 42/2004 recepisce la Convenzione Europea del Paesaggio e costituisce il punto di confluenza delle principali leggi relative alla tutela del paesaggio, del patrimonio storico ed artistico:

- la Legge n. 1089 del 1 giugno 1939 (“*Tutela delle cose d'interesse artistico o storico*”);
- la Legge n. 1497 del 29 giugno 1939 (“*Protezione delle bellezze naturali*”);
- la Legge n. 431 del 8 agosto 1985, “*recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale*”.

Il principio su cui si basa il D.Lgs 42/2004 è “*la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale*”. Tutte le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale devono essere svolte in conformità della normativa di tutela. Il “patrimonio culturale” è costituito sia dai beni culturali sia da quelli paesaggistici, le cui regole per la tutela, fruizione e valorizzazione sono fissate:

- per i beni culturali, nella Parte Seconda (Titoli I, II e III, Articoli da 10 a 130);
- per i beni paesaggistici, nella Parte Terza (Articoli da 131 a 159).

Il Codice definisce quali "**Beni culturali**" (**Art. 10**):

- le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, o etnoantropologico, sia di proprietà pubblica che privata (senza fine di lucro);
- le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi di proprietà pubblica;
- gli archivi e i singoli documenti pubblici e quelli appartenenti ai privati che rivestano interesse storico particolarmente importante;
- le raccolte librerie delle biblioteche pubbliche e quelle appartenenti a privati di eccezionale interesse culturale;
- le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose;
- le collezioni o serie di oggetti, a chiunque appartenenti, che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali, ovvero per rilevanza artistica, storica, archeologica, numismatica o etno-antropologica, rivestono come complesso un eccezionale interesse artistico o storico.

Alcuni dei beni sopradetti (ad esempio quelli di proprietà privata) vengono riconosciuti oggetto di tutela solo in seguito ad un'apposita dichiarazione da parte del soprintendente. Il Decreto fissa precise norme in merito all'individuazione dei beni, al procedimento di notifica, alla loro conservazione e tutela, alla loro fruizione, alla loro circolazione sia in ambito nazionale che internazionale, ai ritrovamenti e alle scoperte di beni.

Il Decreto definisce il paesaggio "*il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni*" (Art. 131) e a livello legislativo è la prima volta che il paesaggio rientra nel patrimonio culturale.

Nello specifico, sono "**Beni Paesaggistici**" ai sensi dell'**art. 134**:

- a) gli immobili e le aree di cui all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- b) le aree di cui all'articolo 142;
- c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Il provvedimento legislativo, nell'art. 136, individua al comma 1 i seguenti "*immobili ed aree di notevole interesse pubblico*" soggette alle disposizioni del Codice:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte Seconda del Codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Il provvedimento legislativo inoltre, nell'art. 142, comma 1, individua le seguenti "*aree tutelate per legge*":

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;

- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

La pianificazione paesaggistica è configurata dall'articolo 135 e dall'articolo 143 del Codice. L'articolo 135 asserisce che *"lo Stato e le Regioni assicurano che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono"* e a tale scopo *"le Regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggistici"*. All'articolo 143, il Codice definisce i contenuti del Piano paesaggistico. Inoltre il Decreto definisce le norme di controllo e gestione dei beni sottoposti a tutela e all'articolo 146 assicura la protezione dei beni ambientali vietando ai proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di *"disturberli o introdurre modificazioni che ne rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione"*. Gli stessi soggetti hanno l'obbligo di sottoporre alla Regione o all'ente locale al quale la regione ha affidato la relativa competenza i progetti delle opere che intendano eseguire, corredati della documentazione prevista, al fine di ottenere la preventiva autorizzazione.

Infine nel Decreto sono riportate le sanzioni previste in caso di danno al patrimonio culturale (Parte IV), sia in riferimento ai beni culturali che paesaggistici.

Dal punto di vista della pianificazione paesaggistica nell'area di studio si rimanda all'analisi del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Sicilia più avanti nel testo (paragrafo 3.6.3), redatto in adempimento alle disposizioni del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42 e s.m.i.

Si riporta di seguito (**Figura 3.5**) esclusivamente l'estratto della cartografia allegata (Tavola 61 *"Carta dei vincoli paesaggistici"*), con le aree sottoposte a vincolo paesistico ai sensi del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii. più prossime al sito di progetto.

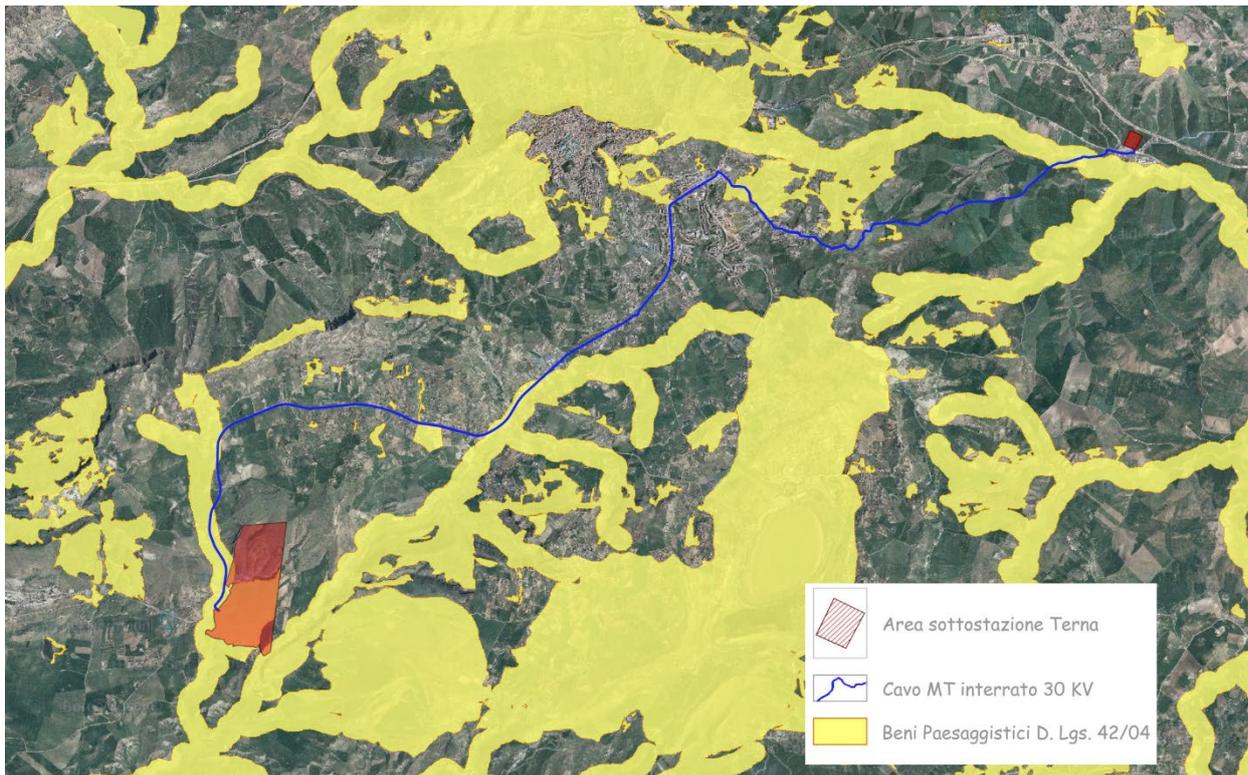


Figura 3.5 Estratto della Tavola 66 "Carta dei vincoli paesaggistici". Fonte: S.I.T.R. Regione Sicilia

Come è possibile desumere dall'estratto di cartografia seguente, **l'area di progetto ricade all'interno di aree di interesse archeologico** ai sensi dell'art 142, lett. m del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii., collegata a ritrovamenti di resti romani nell'area della Masseria Sacella, definito a rischio Alto, per cui sono stati proposti dei sondaggi da effettuare nell'area interessata, ma si può desumere che il progetto investe la realizzazione di un impianto fotovoltaico, ossia di un'opera per la realizzazione della quale si prevedono scavi non invasivi e concentrati solo in alcuni settori del terreno in esame. Per uno sguardo approfondito vedasi la VPIA allegata al progetto.

La "vulnerabilità" del sito, pertanto, è garantita da interventi non impattanti a livello di scavi profondi e rimodulazioni aggressive del territorio: si può dunque assumere che la natura puntuale e rimovibile delle opere consente di garantire la conservazione di eventuali ritrovamenti archeologici presenti in sito. Per approfondimenti vedasi relazione archeologica.

Per quanto riguarda le connessioni, il percorso fino alla cabina di consegna si sviluppa su un'area vastissima ma interamente su strada.

Interessa la SS 117 bis prosegue lungo la strada comunale 193 barresi-berardi, continua su una strada interpodere denominata trazzera regia Santa Caterina-Villarosa-Enna-Catenanuova per concludere sulla SS 192.

Il percorso, quindi, si sviluppa lungo manufatti già sottoposti a precedenti interventi di rimodulazione e le quote previste per il progetto in esame non saranno superiori a quelle già toccate dai manufatti esistenti. (Figura 3.6)

Si segnalano, tuttavia, alcune aree sensibili:

- Il settore iniziale presso Masseria Sacella
- Il settore che passa a ridosso dell'area di Casa Russo- C. da Bruchito
- Il tratto finale lungo la Regia Trazzera Varco Calderai-Barrafranca.

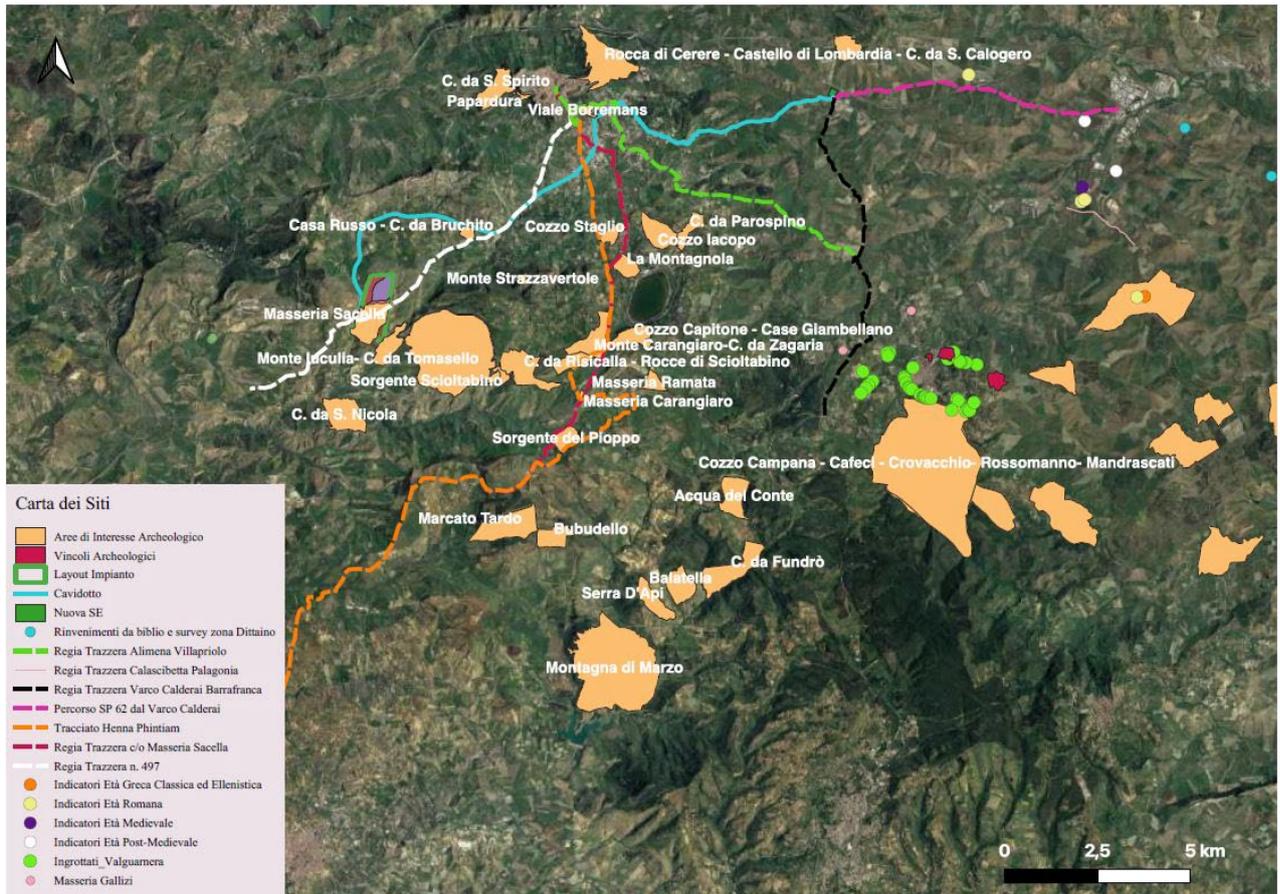


Figura 3.6 carta dei siti

3.6.4 Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/1923

Il vincolo idrogeologico, istituito e normato dal R.D. 30/12/1923 n. 3267 e dal R.D. 16/05/1926 n. 1126, è stato istituito allo scopo di preservare l’ambiente fisico, senza precludere tuttavia la possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del terreno, mirando comunque alla prevenzione del danno pubblico.

In particolare il vincolo si riferisce ad un regime di tutela volto a salvaguardare, nell’interesse pubblico, la stabilità dei terreni e dei versanti ed a migliorare l’azione antiersiva e regimante svolta dalla copertura vegetale. Tale legge prevede precise modalità di gestione delle aree vincolate che vanno dal divieto generalizzato di trasformare i boschi in altre qualità di coltura, alla regolamentazione ed al controllo delle forme di utilizzo dei boschi e di gestione dei pascoli, ad una verifica di fattibilità degli interventi che comportano movimenti di terreno (Art. 20 del R.D. 1126/26).

L’area di intervento non interessa alcuna area soggetta a vincolo idrogeologico, solo una parte del cavidotto attraversa una zona sottoposta a vincolo idrogeologico, in corrispondenza delle SS 117bis.
 Si riporta, nella seguente Figura, lo stralcio cartografico che mostra l’assenza di vincolo idrogeologico.

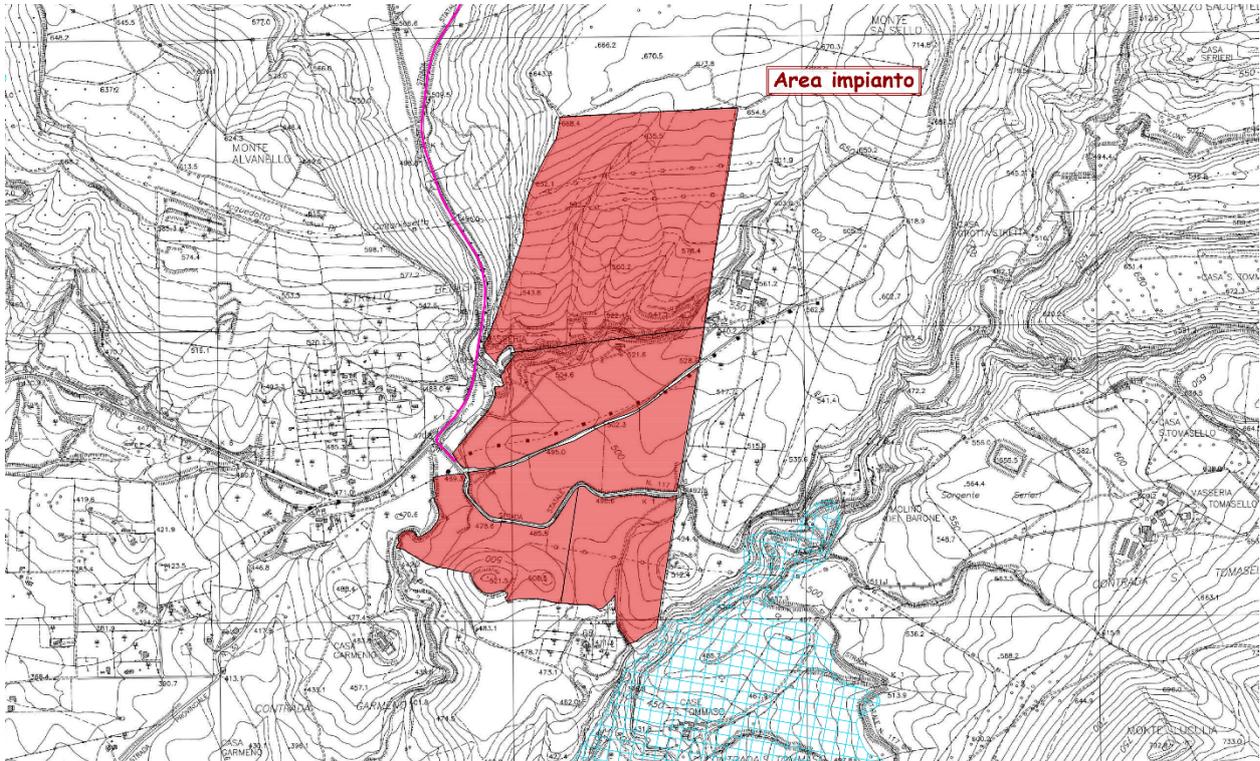


Figura 3.7 Estratto della Tavola 69 “Carta del vincolo idrogeologico”

3.7 Pianificazione Regionale e Provinciale

3.7.1 Piano Energetico Regionale – P.E.A.R.S.

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana (P.E.A.R.S.), approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.1 del 3 febbraio 2009 e Pubblicato nella GURS n 13 del 27 marzo 2009, prevede un piano di azione di interventi che incidono sia sulle caratteristiche di struttura del Sistema Energetico Regionale sia sulla domanda di fonti energetiche.

La Regione Siciliana con D. P. Reg. n.13 del 2009, confermato con l’art. 105 L.R. 11/ 2010, ha adottato il Piano Energetico Ambientale.

Gli obiettivi di Piano 2009 prevedevano differenti traguardi temporali, sino all’orizzonte del 2012. Il Piano del 2009 era finalizzato ad un insieme di interventi per avviare un percorso che si proponeva di contribuire a raggiungere parte degli obiettivi del protocollo di Kyoto, in coerenza con gli indirizzi comunitari. Difatti, il PEARS costituisce attuazione in Sicilia degli impegni internazionali assunti dall’Italia con la sottoscrizione del protocollo di Kyoto dell’11/12/1997, ratificato con legge n. 120 del 1/06/2002.

A causa del progressivo esaurimento delle fonti energetiche tradizionali non rinnovabili, si è reso necessario lo sviluppo di nuove tecnologie in grado di consentire l’utilizzo e lo sfruttamento, quanto più intensivo ed efficiente, dell’energia derivante da fonti rinnovabili.

Appare così avviato il percorso di una “Terza Rivoluzione Industriale” che dovrà consentire il passaggio da una economia basata sul ciclo del carbonio, a una fondata su quello del sole, dell’acqua e del vento.

Il PEARS ha preso in esame la domanda e l’offerta di energia attraverso l’analisi territoriale e la valutazione del potenziale regionale delle principali fonti di energia, rinnovabili, assimilabili, convenzionali fino al 2012.

Le strategie che emergono dallo Studio del Piano Energetico Regionale sono rivolte anzitutto a perseguire i seguenti obiettivi:

- promuovere una diversificazione delle fonti energetiche;
- favorire le condizioni per lo sviluppo di un mercato libero dell'energia;
- promuovere l'innovazione tecnologica con l'introduzione di tecnologie più pulite (B.A.T. - Best Available Technologies) nelle industrie ad elevata intensità energetica;
- favorire la ristrutturazione delle Centrali termoelettriche esistenti nel territorio della Regione per renderle compatibili con i limiti di impatto ambientale secondo i criteri fissati dal Protocollo di Kyoto e dalla normativa europea, recepita dall' Italia;
- sostenere il completamento delle opere per la metanizzazione di centri urbani, aree industriali e comparti di rilievo;
- realizzare interventi nel settore dei trasporti incentivando l'uso di biocombustibili e metano negli autoveicoli pubblici, favorendo la riduzione del traffico veicolare nelle città, potenziando il trasporto merci su rotaia e sviluppando un programma di trasporti marittimi con l'intervento sugli attuali sistemi di cabotaggio;
- promuovere gli impianti alimentati da biomasse per la cogenerazione di energia elettrica e calore;
- contribuire ad uno sviluppo sostenibile del territorio regionale mediante l'adozione di sistemi efficienti di conversione ad uso dell'energia nelle attività produttive, nei servizi e nei sistemi residenziali;
- promuovere una politica di forte risparmio energetico in particolare nell'edilizia;
- promuovere lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e assimilate;
- favorire il decollo di filiere industriali, l'insediamento di industrie di produzione delle nuove tecnologie energetiche e la crescita competitiva;
- favorire l'implementazione delle infrastrutture energetiche;
- creare le condizioni per lo sviluppo dell'uso dell'idrogeno, come sistema universale di accumulo dell'energia prodotta da fonti rinnovabili discontinue.

In particolare incentiva la messa in atto di programmi e misure di sostegno a favore dello sviluppo delle Risorse Energetiche Rinnovabili; anche a livello regionale è necessario si dia corso ad un piano di sviluppo del settore con un programma teso ad elevare l'incidenza delle risorse rinnovabili.

Un esempio riguarda l'area di rispetto di mt 10 intorno all'impianto, introdotta per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera.

Infatti, il punto 20 della Deliberazione 1/2009 di approvazione del PEARS recita: “(...) *La realizzazione in zona agricola di impianti di energia rinnovabile fotovoltaica e termodinamica è consentita a condizione che al loro confine venga realizzata una fascia arborea, di protezione e separazione, della larghezza di almeno mt. 10, costituita da vegetazione autoctona e/o storicizzata, compatibile con la piena funzionalità degli impianti*”.

3.7.2 P.E.A.R.S. 2019-2030

Con deliberazione n. 67 del 12 febbraio 2022, è stato approvato l'aggiornamento del PEARS 2030 con programma di misure di monitoraggio ambientale, in conformità alla nota prot. n. 9731/Gab del 10 dicembre 2021; ponendo tre linee guida nell'ambito della partecipazione, tutela e sviluppo.

Con il Piano Energetico Ambientale, che definisce gli obiettivi al 2020-2030, la Regione Siciliana intende dotarsi dello strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio sostenendo e promuovendo la filiera energetica, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita.

L'esigenza di aggiornamento del PEARS, discende dagli obblighi sanciti dalle direttive comunitarie, recepite con il D.M. del 15 marzo 2012 (c.d. “Burden Sharing”), nonché per un corretto utilizzo delle risorse della programmazione comunitaria, definendo gli obiettivi 2020-2030 adeguando lo strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio sostenendo e promuovendo la filiera energetica, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita. Il decreto ministeriale 15 marzo 2012 c.d. “Burden Sharing”, assegna come obiettivo l'ottenimento del valore percentuale del 15,9% nel rapporto tra consumo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale al 2020. Sulla scorta del superamento target del precedente PEARS in vigore, il target regionale del 15,9% va inteso come riferimento da superare stante le potenzialità rinnovabili della Regione e la concreta possibilità di proporsi quale guida nella nuova fase di sviluppo delle Rinnovabili nel nostro Paese. In questo attirando investitori in maggior numero e qualità rispetto al resto del territorio europeo. Inoltre, il documento declina gli obiettivi nazionali al 2030 su base regionale valorizzando le risorse specifiche della Regione Siciliana. L'obiettivo è movimentare, concentrare e attrarre risorse pubbliche e private, favorire l'accessibilità al credito bancario, fondi europei, etc. al fine di sostenere investimenti di imprese e famiglie.

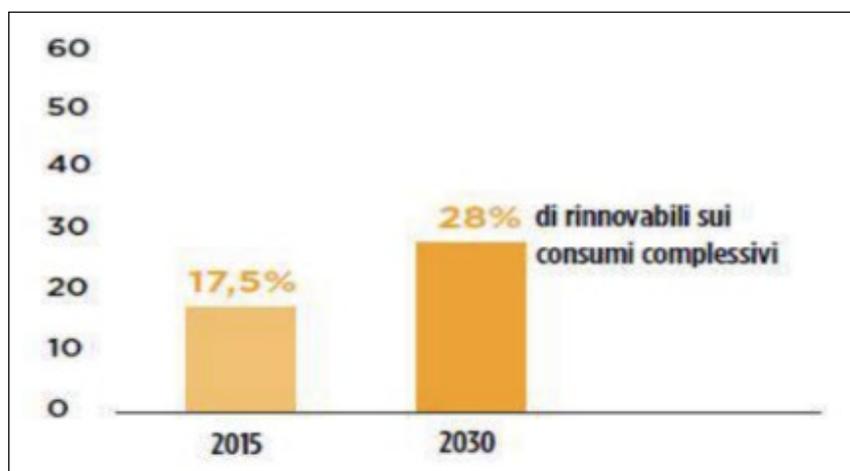


Figura 3.8 Percentuali di energia rinnovabili riferite all'anno 2015 e la previsione al 2030.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEQ)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	21,6%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza Energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni Gas Serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%

Tabella 3.9 - Obiettivi PEARS 2030

Per il settore fotovoltaico si ipotizza di raggiungere un valore di produzione pari a 5,95 TWh a partire dal dato di produzione dell’ultimo biennio (2016 - 2017) pari a circa 1,85 TWh.

La **nuova produzione** sarà, principalmente, coperta da **nuove installazioni di impianti fotovoltaici** per un valore pari a **2.320 MW**, dei quali si ipotizza un valore di circa **1.100 MW per gli impianti fotovoltaici a terra**. È ipotizzabile un andamento delle installazioni dal 2019 al 2030, stimato tra circa 40 MW annui nel 2019 a 300 MW annui nel 2030. Inoltre tali previsioni si potranno meglio conseguire attraverso l’attivazione delle cosiddette comunità energetiche.

Tale valore risulterebbe, in parte, conseguibile se si considera il potenziale installabile nelle seguenti aree:

- Cave e miniere esaurite con cessazione delle attività entro il 2029;
- Siti di Interesse Nazionale;
- Discariche esaurite;
- Aree degradate (es. ex insediamenti abitativi post terremoto del Belice del 1968 – Baraccopoli).

In particolare, in seguito ad una prima mappatura dei siti disponibili effettuata da GSE, di concerto con la Regione Siciliana, si riportano nella seguente tabella i **potenziali individuati**:

Tipologie di siti	N. siti	Superficie [ha]	Superficie impianti [ha]	Potenza installabile [MW]
Cave e miniere esaurite	710	6.750	1.637	750
Siti di Interesse Nazionale	4	7.488	2.022	919
Discariche esaurite	511	1.500	510	232
Totale	1.265	15.738	4.169	1.901

Tabella 3.10 potenziale delle aree dismesse

Per favorire la realizzazione degli impianti a terra secondo modalità tali da limitare l'impatto ambientale e l'utilizzo del suolo agricolo la Regione Siciliana avvierà le seguenti azioni:

- mappatura delle aree dismesse e di aree agricole degradate e relativa valorizzazione energetica.
- iter autorizzativi semplificati per la realizzazione di impianti fotovoltaici in aree dismesse o agricole degradate.
- introduzione di misure compensative sul territorio adottate dai proprietari di grandi impianti fotovoltaici realizzati su terreni agricoli. I proprietari dei grandi impianti fotovoltaici (≥ 1 MW) realizzati su terreni agricoli dovranno finanziare direttamente sul territorio interventi volti a favorire il mantenimento e lo sviluppo dell'agricoltura per un importo pari al 3% dell'energia immessa in Rete valorizzata a prezzo zonale. In particolare, potranno essere finanziate due tipologie di progetti da sviluppare all'interno della provincia di ubicazione dell'impianto:
 - progetti di sviluppo dell'agricoltura di precisione;
 - progetti per la realizzazione di impianti agro-fotovoltaici.
- Contratti PPA, per favorire la realizzazione di nuovi impianti non incentivati in market parity è necessario favorire lo sviluppo dei contratti Power Purchase Agreement – PPA tra i produttori e i soggetti interessati ad acquistare l'energia che l'impianto produrrà nell'arco di un intervallo sufficientemente lungo, necessario a garantire l'ammortamento dell'investimento. Al fine di dare impulso al meccanismo in oggetto la Regione Siciliana, a partire dal 2020, provvederà per le proprie utenze a stipulare dei contratti PPA con nuovi impianti non incentivati installati in Sicilia.

3.7.3 Piano Territoriale Paesistico Regionale – PTPR

La Regione Siciliana, con D.A. n. 7276 del 28 dicembre 1992 dell'Assessorato Regionale Beni Culturali ed Ambientali, ha predisposto la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), in ossequio alle disposizioni contenute nella Legge Galasso (L. 431/85), la quale obbliga le Regioni a tutelare e a valorizzare il proprio patrimonio culturale e ambientale attraverso l'uso di strumenti idonei di pianificazione paesistica. Il PTPR infatti, si definisce lo strumento unitario di governo e di pianificazione del territorio contenente gli indirizzi, le direttive e le prescrizioni funzionali alle azioni di trasformazione ed all'assetto del territorio a scala regionale, al fine di perseguire le strategie opportune mirate alla tutela attiva ed alla valorizzazione del patrimonio naturale e culturale.

Con D.A. n. 6080 del 21 maggio 1999 sono state approvate le "*Linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale*". Tali linee guida delineano un'azione di sviluppo compatibile con il patrimonio culturale e ambientale, mirando ad evitare spreco delle risorse e degrado dell'ambiente.

Il PTPR della Sicilia, investe l'intero territorio regionale con effetti differenziati in relazione alle caratteristiche ed allo stato effettivo dei luoghi, alla loro situazione giuridica e all'articolazione normativa del piano stesso. Le linee metodologiche adottate in fase di analisi del paesaggio siciliano hanno previsto l'individuazione di aree alle quali rapportare in modo assolutamente strumentale tutte le informazioni, cartografiche e non, afferenti a ciascun tematismo.

Il PTPR ha individuato 18 aree di analisi ciascuna di esse legata ad un proprio sistema naturale:

1. Area dei rilievi del trapanese
2. Area della pianura costiera occidentale
3. Area delle colline del trapanese
4. Area dei rilievi e delle pianure costiere del palermitano
5. Area dei rilievi dei monti Sicani
6. Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo
7. Area della catena settentrionale (Monti delle Madonie)
8. Area della catena settentrionale (Monti Nebrodi)
9. Area della catena settentrionale (Monti Peloritani)
10. Area delle colline della Sicilia centro-meridionale
11. Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina
12. Area delle colline dell'ennese
13. Area del cono vulcanico etneo
14. Area della pianura alluvionale catanese
15. Area delle pianure costiere di Licata e Gela
16. Area delle colline di Caltagirone e Vittoria
17. Area dei rilievi e del tavolato ibleo
18. Area delle isole minori.

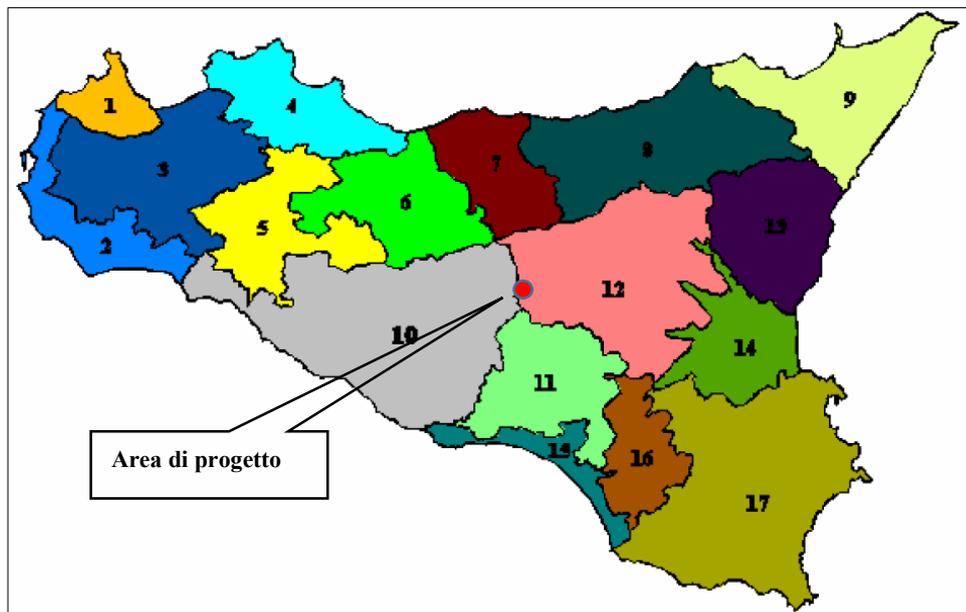


Figura 3.11 Ambiti territoriali (Tratto dalle Linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale)

Il sito di progetto dell’impianto fotovoltaico denominato “Enna 2”, afferisce nel Piano all’**Ambito Territoriale n. 12 “Colline dell’Ennese”**. L’interazione del progetto con tale ambito sarà analizzato nel successivo paragrafo.

3.7.4 Piano Paesaggistico degli Ambiti 8, 11, 12, 14, ricadenti nella Provincia di Enna

La Regione Siciliana, sulla base delle indicazioni espresse dalle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, procede alla pianificazione paesaggistica ai sensi del D.lgs. 42/04 e s.m.i., su base provinciale secondo l’articolazione in ambiti regionali così come individuati dalle medesime Linee Guida. Ad oggi nonostante gli ambiti siano stati assegnati, non risulta ancora approvato il Piano Paesaggistico d’Ambito all’interno del quale ricade il territorio Comunale di Enna.

In particolare, si osservi la seguente tabella, tratta dal sito web della regione Siciliana di seguito riportato, <https://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/sitr.html>, che reca lo stato di attuazione della pianificazione paesaggistica in Sicilia:

Provincia	Ambiti paesaggistici regionali (PTPR)	Stato attuazione	In regime di adozione e salvaguardia	Approvato
Agrigento	2, 3, 10, 11, 15	vigente	2013	
Caltanissetta	6, 7, 10, 11, 15	vigente	2009	2015
Catania	8, 11, 12, 13, 14, 16, 17	vigente	2018	
Enna	8, 11, 12, 14	istruttoria in corso		
Messina	8	fase concertazione		
	9	vigente	2019	
Palermo	3, 4, 5, 6, 7, 11	fase concertazione		
Ragusa	15, 16, 17	vigente	2010	2016
Siracusa	14, 17	vigente	2012	2018
Trapani	1	vigente	2004	2010
	2, 3	vigente	2016	

Tabella 3.12 – Stato di attuazione della pianificazione paesaggistica in Sicilia

Come è possibile osservare, per il Piano vi è una istruttoria in corso in regime di adozione e salvaguardia, e non ancora approvato.

Per tale motivo si farà riferimento alle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.) approvato con D.A. del 21 maggio 1999 su parere favorevole reso dal Comitato Tecnico Scientifico nella seduta del 30 aprile 1996.

Dalla lettura delle citate Linee Guida, si rileva che il territorio interessato dall'opera ricade all'interno dell'Ambito come di seguito indicato:

- **Ambito 12, denominato Colline dell'Ennese.**

L'Ambito 12, dal punto di vista dell'inquadramento generale, include la Provincia di Catania, Enna e Palermo, interessando i territori dei seguenti Comuni: Agira, Aidone, Alimena, Assoro, Bompietro, Bronte, Calascibetta, Caltagirone, Castel di Judica, Catenanuova, Centuripe, Cerami, Enna, Gagliano Castelferrato, Ganci, Leonforte, Mineo, Mirabella Imbaccari, Nicosia, Nissoria, Petralia Sottana, Piazza Armerina, Raddusa, Ramacca, Randazzo, Regalbuto, Santa Caterina Villarmosa, Sperlinga, Troina, Valguarnera Caropepe, Villarosa.

La superficie dell'ambito è di 2.459,66 km². Di seguito un'immagine relativa ai limiti di ambito tratta dalle Linee Guida:

AMBITO 12 - Colline dell'ennese

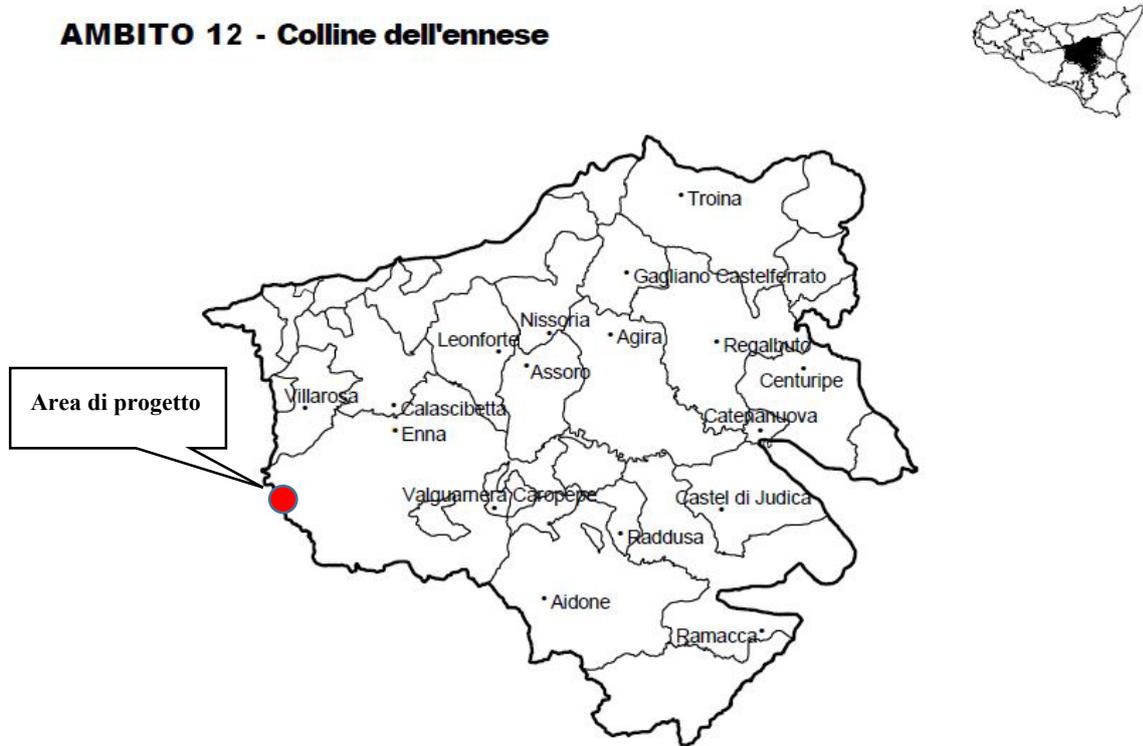


Figura 3.13 Ambito territoriale 12 "Colline dell'ennese" (Tratto dalle Linee guida del Piano Paesistico Regionale).

Di seguito si riporta la descrizione dell'Ambito 12, tratta integralmente dalle Linee Guida del P.T.P.R. L'ambito è caratterizzato dal paesaggio del medio-alto bacino del Simeto.

Le valli del Simeto, del Troina, del Salso, del Dittaino e del Gornalunga formano un ampio ventaglio delimitato dai versanti montuosi dei Nebrodi meridionali e dei rilievi degli Erei, che degradano verso la piana di Catania e che definiscono lo spartiacque fra il mare Ionio e il mare d'Africa.

Il paesaggio ampio e ondulato tipico dei rilievi argillosi e marnoso-arenaci è chiuso verso oriente dall'Etna che offre particolari vedute.

La vegetazione naturale ha modesta estensione ed è limitata a poche aree che interessano la sommità dei rilievi più elevati (complesso di monte Altesina, colline di Aidone e Piazza Armerina) o le parti meno accessibili delle valli fluviali (Salso).

Il disboscamento nel passato e l'abbandono delle colture oggi, hanno causato gravi problemi alla stabilità dei versanti, l'impoverimento del suolo, e fenomeni diffusi di erosione.

La monocoltura estensiva dà al paesaggio agrario un carattere di uniformità che varia di colore con le stagioni e che è interrotta dalla presenza di emergenze geomorfologiche (creste calcaree, cime emergenti) e dal modellamento del rilievo.

La centralità dell'area come nodo delle comunicazioni e della produzione agricola è testimoniata dai ritrovamenti archeologici di insediamenti sicani, greci e romani.

In età medievale prevale il ruolo strategico-militare con una redistribuzione degli insediamenti ancora oggi leggibile. Gli attuali modelli di organizzazione territoriale penalizzano gli insediamenti di questa area interna rendendoli periferici rispetto alle aree costiere. Il rischio è l'abbandono e la perdita di identità dei centri urbani.

Di seguito si riportano gli estratti cartografici che inquadrano il sito di progetto rispetto alla pianificazione paesaggistica dell'ambito 12 "Colline dell'ennese". Si precisa che l'analisi delle componenti del paesaggio è effettuata esclusivamente nei riguardi dell'area di progetto dell'impianto fotovoltaico, dell'area Sottostazione Utenza e area Sottostazione Terna ma non del collegamento alla Rete Elettrica Nazionale poiché avverrà tramite cavidotto interrato che passerà sotto le sedi stradali asfaltate già esistenti (SS 117 e strada comunale 193 Barresi Berardi).

Dalle ricerche effettuate tramite gli strumenti di consultazione paesaggistica e del sito comunale di Enna è emerso quanto segue:

1. Il sito di progetto ad oggi non rientra nell'ambito dei Paesaggi Locali;
2. L'area di progetto ricade all'interno di aree di interesse archeologico ai sensi dell'art 142, lett. m del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.
3. Come già constatato per il Piano vi è una istruttoria in corso in regime di adozione e salvaguardia, perciò non è stato ancora approvato. (Tabella 3-11)

Si rimanda al paragrafo 3.5.1 per l'analisi del regime normativo del cavidotto interrato.

3.7.5 Piano di Assetto Idrogeologico – P.A.I.

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) viene avviata, nella Regione Siciliana, la pianificazione di bacino, intesa come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla Legge 183/89, della quale ne costituisce il primo stralcio tematico e funzionale.

Con la L. 183/89 viene avviato un profondo processo di riorganizzazione delle competenze in materia di gestione e tutela del territorio, con la ripartizione dei compiti e dei poteri tra Stato, Autorità di Bacino, Regioni e Comuni. Tale processo viene proseguito con il D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.

Un altro aspetto della legge è quello relativo al termine "suolo", a cui viene attribuito un significato molto più ampio di quello inteso dalle discipline scientifiche di settore, individuandolo come "il territorio, il suolo, il sottosuolo, gli abitati e le opere infrastrutturali". Ne consegue che per difesa del suolo si deve intendere l'insieme delle attività conoscitive, di programmazione, di pianificazione e di attuazione.

Esse hanno lo scopo di assicurare il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico, la tutela degli aspetti ambientali connessi, la regolazione dei territori oggetto di interventi al fine della salvaguardia ambientale, inquadrando il complesso sistema degli interventi entro un modello più generale di pianificazione e programmazione del territorio del bacino.

Il P.A.I. costituisce il punto di partenza per una pianificazione del territorio che sappia dare delle risposte alla crescente richiesta di protezione da parte delle popolazioni. Affinché, tuttavia, vi sia un governo del territorio realmente efficace, è indispensabile un'accettazione e una condivisione culturale da parte di quegli interlocutori che sono portati, invece, a considerare le azioni di salvaguardia soltanto come un'imposizione volta a limitare l'autonomia locale. È uno strumento dinamico suscettibile, nel tempo, ad aggiornamenti e modifiche: ciò permetterà di ridurre gli impatti delle attività antropiche sull'assetto territoriale in maniera progressiva, attraverso fasi susseguenti.

Il P.A.I. ha un fine prevalentemente applicativo e prevede l'acquisizione e l'elaborazione di una grandissima quantità di dati e di informazioni che, per la prima volta, vengono uniformate a scala regionale.

Le finalità applicative del P.A.I. hanno, inoltre, un duplice aspetto: se da un lato le aree idrogeologicamente pericolose sono sottoposte a norme specifiche per evitare il peggioramento delle condizioni di rischio, dall'altro si fornisce la trama necessaria sulla quale imbastire la programmazione delle modalità d'intervento più idonee alla messa in sicurezza di tali aree e la quantificazione del fabbisogno economico necessario per l'esecuzione degli interventi.

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, di seguito denominato Piano Stralcio o Piano o P.A.I., redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

L'area di progetto ricade all'interno dell'area del **Bacino Imera Meridionale (072) – Area territoriale tra il Bacino Idrografico del F. Palma e il Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (071), area compresa tra la C.da Pasquasia e la C.da S. Tomasello**, così come indicato nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia, Dipartimento Territorio e Ambiente, Servizio 3 "assetto del territorio e difesa del suolo".

L'analisi per il progetto dell'impianto fotovoltaico in questione è stata condotta sulle seguenti Tavole della Cartografia ufficiale del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) per il Bacino Idrografico:

- *Carta della pericolosità e del rischio geologico* (Tavola 44 allegata al progetto)
- *Carta Idraulica PAI* (Tavola 71 allegata al progetto)
- *Carta dei dissesti* (Tavola 72 allegata al progetto)

Per quanto attiene il PAI le aree in oggetto non sono ubicate all'interno di un'area di pericolosità e rischio idraulico, rientra marginalmente in area di Dissesto e Pericolosità Geomorfologica e ricade interamente nei **Siti di Attenzione Geomorfologici**, contrassegnando la zona con la sigla 072-4EN-345, come visibile delle carte allegate al Piano e come meglio descritto nella Relazione Geologica (elaborato 36).

Come azione di mitigazione del livello di rischio nel sito in oggetto, si ritiene opportuno intervenire sui fattori che concorrono alla definizione del rischio attraverso:

- la cura degli argini degli impluvi presenti, la pulizia manutentiva degli stessi con la rimozione di vegetazione (specie spontanee, arbusti, ecc.), di eventuali occlusioni e/o interrimenti;
- la riduzione della condizione di rischio degli elementi coinvolti attraverso la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica sul suolo in modo tale da non causare restringimenti delle sezioni degli impluvi esistenti;
- realizzazione di canali di gronda per la laminazione delle acque al perimetro di ogni plot di impianto sui lati maggiormente depressi, garantendo così la confluenza delle acque meteoriche verso gli stessi per mezzo delle naturali pendenze orografiche del sito; tali canali scaricheranno le portate intercettate e laminate agli impluvi esistenti.

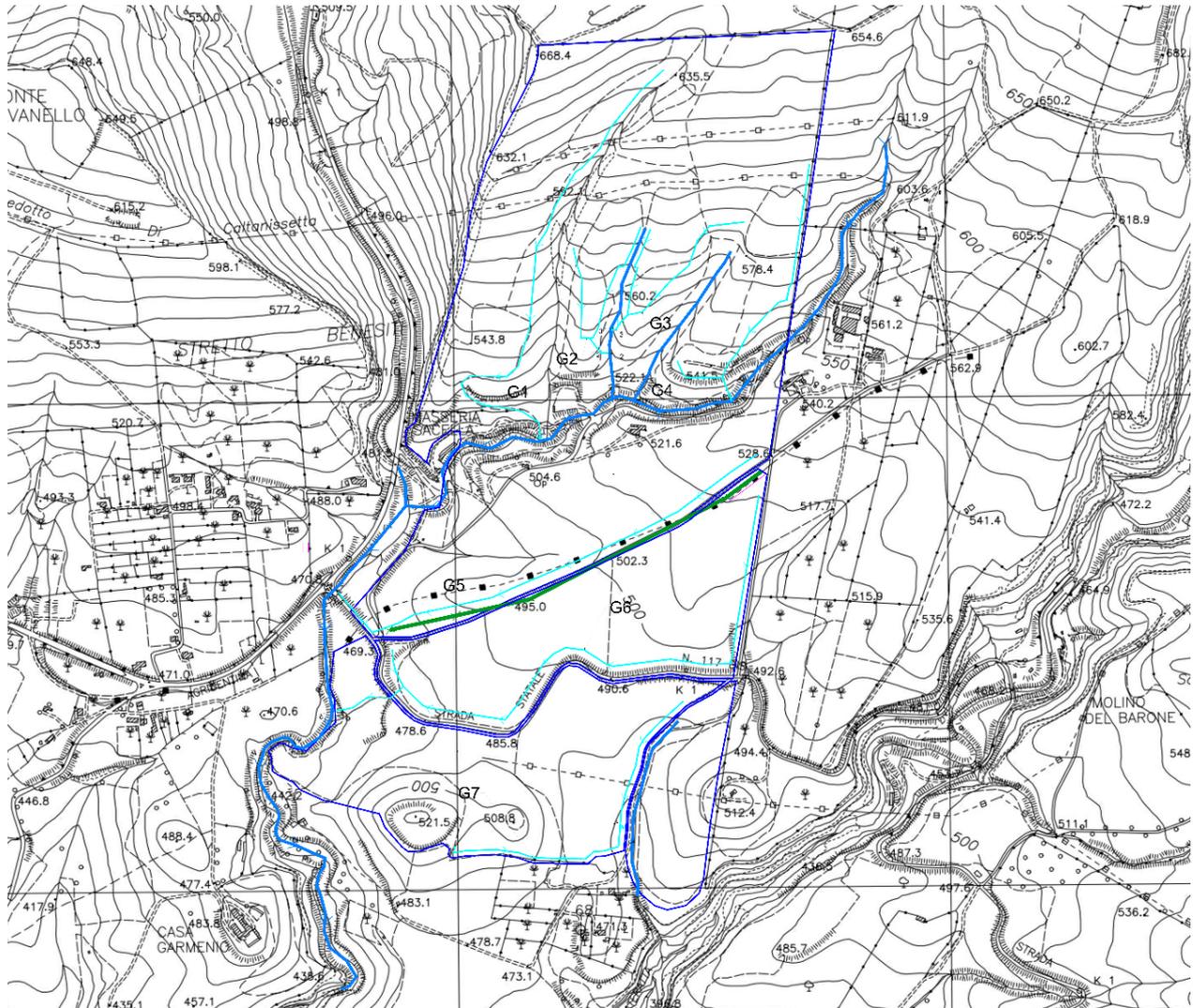


Figura 3.14 Area di progetto: impluvi esistenti (turchese) e canali artificiali da realizzare (celesti) in prossimità degli impluvi esistenti

In conclusione, il comma 8 del Art. 11, paragrafo 11.2, Capitolo 11 delle "Norme Tecniche di Attuazione", sostituito dal DP del 06/05/2021 pubblicato nel gurs 22 del 21/05/2021 art.22 così recita: *"nelle aree a pericolosità media (P2) è consentita, oltre a gli interventi previsti dall'art.21, previa verifica di compatibilità, l'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici, generali e attuativi, e di settore, sia per gli elementi esistenti sia per quelli di nuova realizzazione, purché corredati da indagini geologiche e geotecniche effettuate ai sensi della normativa vigente ed estese ad un ambito morfologico o ad un tratto di versante significativi, individuabili nel contesto del bacino idrografico di ordine inferiore in cui ricade l'intervento"*.

Va sottolineato che nelle aree su cui insiste tale vincolo è in progetto la fascia di mitigazione costituita principalmente dalla piantumazione di specie arboree che, in accordo con l'art.21.2 comma a), contribuiranno a riqualificare il patrimonio naturale e ambientale, oltre a stabilizzare il versante.

Per quanto concerne il Sito di attenzione del P.A.I. (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico) ai sensi dell'art.1 D.L. n. 180/98 convertito con modifiche con la L. n. 267/98 e ss. mm. ii., per come individuato nella Carta Dei Dissesti n. 32 - Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (072) - Area territoriale tra il Bacino Idrografico del F. Palma e il Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (071), è opportuno sottolineare che tale vincolo diffuso è attribuibile alla possibile presenza di attività minerarie (gallerie, pozzi, scavi ecc.) dovute alla Miniera di Pasquasia. È stata effettuata una campagna di indagini

geognostiche dirette ed indirette con lo scopo di investigare sulla eventuale presenza di cavità fino alla profondità di influenza e dei carichi previsti ed in un intorno significativo.

Unitamente alle suddette prove si è richiesto al Distretto Minerario di Caltanissetta, Ente competente per il territorio, informazioni di dettaglio sull'area mineraria facente capo alla Miniera di Pasquasia.

Il distretto di Caltanissetta, dopo attenta disamina, ricerche cartografiche/ubicative ed accurate verifiche, ha comunicato ai richiedenti "che non c'è interazione tra il campo agrivoltaico e le eventuali strutture minerarie di Pasquasia.

A tal proposito è stata presentata una istanza al comune di Enna, registrata con numero di protocollo 0057763/2023 per la riclassificazione dei siti di attenzione PAI.

L'area quindi nel complesso presenta condizioni di stabilità geomorfologica ed idrografica compatibili con il progetto in esame, in quanto le opere non costituiscono ostacolo alcuno al deflusso delle acque piovane ricadenti in sito, quindi è dimostrata la coerenza del progetto con le prescrizioni del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia.

3.7.6 La Rete Ecologica Siciliana

La Rete Ecologica Siciliana (RES) è una infrastruttura naturale e ambientale che persegue il fine di interrelazionare ambiti territoriali dotati di un elevato valore naturalistico. Si definisce il luogo in cui si coniugano la tutela e la conservazione delle risorse ambientali unitamente allo sviluppo economico e sociale, utilizzando la qualità delle risorse stesse rafforzandone, nel medio e lungo periodo, l'interesse delle comunità locali alla cura del territorio.

Il concetto di rete ecologica ha introdotto una nuova concezione delle politiche di conservazione, affermando un passaggio qualitativo dalla conservazione di singole specie o aree, alla conservazione della struttura degli ecosistemi presenti nel territorio. Tale passaggio si è reso necessario a fronte del progressivo degrado del territorio e del crescente impoverimento della diversità biologica e paesistica, causati dall'accrescimento discontinuo e incontrollato delle attività antropiche e insediative.

La cornice di riferimento è quella, sopra citata, della direttiva comunitaria Habitat 92/43, finalizzata all'individuazione di Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale (SIC e ZPS).

A questi è affidato il compito di garantire la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e specie peculiari del continente europeo, particolarmente minacciati di frammentazione ed estinzione. Tali aree concorrono alla costruzione di una rete di aree di grande valore biologico e naturalistico denominata Natura 2000". Obiettivo principale della direttiva Habitat e di Natura 2000 è quello della conservazione della biodiversità come parte integrante dello sviluppo economico e sociale degli Stati membri.

Seguendo quindi gli indirizzi comunitari, la Sicilia si è dotata di una rete ecologica, una maglia d'interventi coordinati e pianificati di beni e servizi per lo sviluppo sostenibile che si interfacci con i valori identitari e socio-economici propri del territorio.

L'intento è contrastare la diminuzione di biodiversità rispettandone gli habitat, anche attraverso la sensibilizzazione della popolazione a tali problematiche: una nuova filosofia che si fonda sull'uso sapiente degli investimenti comunitari, con particolare attenzione alle coste, alle montagne e alle piccole realtà.

La rete ecologica punta sull'offerta di beni e servizi, sullo sviluppo dell'ospitalità turistica e sulla vendita di prodotti tipici, nell'ambito di un preciso sistema territoriale, in cui parchi e riserve rivestono un ruolo fondamentale. Per questi motivi la politica Comunitaria ha adottato una strategia attinente alla realizzazione ed alla gestione degli impianti di produzione di energia sostenibile nel rispetto delle risorse naturali, così come individuata nel Quadro Comunitario di Sostegno per le regioni italiane definisce "cruciale l'integrazione tra ambiente e sviluppo nella costruzione di sistemi efficienti di gestione delle risorse naturali orientandone la gestione verso lo sviluppo di nuove attività e di sistemi produttivi". L'obiettivo strategico è dunque quello di generare reddito e occupazione nel pieno rispetto delle risorse naturali endogene,

sviluppando attività, sistemi produttivi e la conseguente erogazione di servizi. Così facendo i territori della Rete Ecologica si elevano ad ambiti privilegiati nei quali sperimentare nuove forme di intervento integrato tra conservazione e gestione delle risorse naturali e gli aspetti economici che caratterizzano il territorio.

Si riporta, di seguito, un estratto della "Carta della Rete Ecologica Siciliana", che contiene alcune delle tipiche unità funzionali della rete:

- ✓ nodi o Core Areas = parchi, riserve, aree Rete Natura 2000 (SIC, ZCS, ZPS);
- ✓ corridoi lineari (da riqualificare e non);
- ✓ corridoi diffusi (da riqualificare e non);
- ✓ zone cuscinetto o Buffer Zones;
- ✓ pietre da guado o Stepping Stones.

Dalla lettura della cartografia, emerge che l'area di intervento **non ricade all'interno di alcun tematismo della Rete Ecologica Siciliana, ma è ubicata nelle vicinanze (circa 1 Km) di una core area o corridoi lineari e/o diffusi e non ricade in buffer/stepping zones.**

Per la distanza e ubicazione delle principali unità funzionali della RES vedasi la Tavola 68 (Carta delle Aree Naturali Protette) e la Tavola 77 (Carta dei Siti Natura 2000).

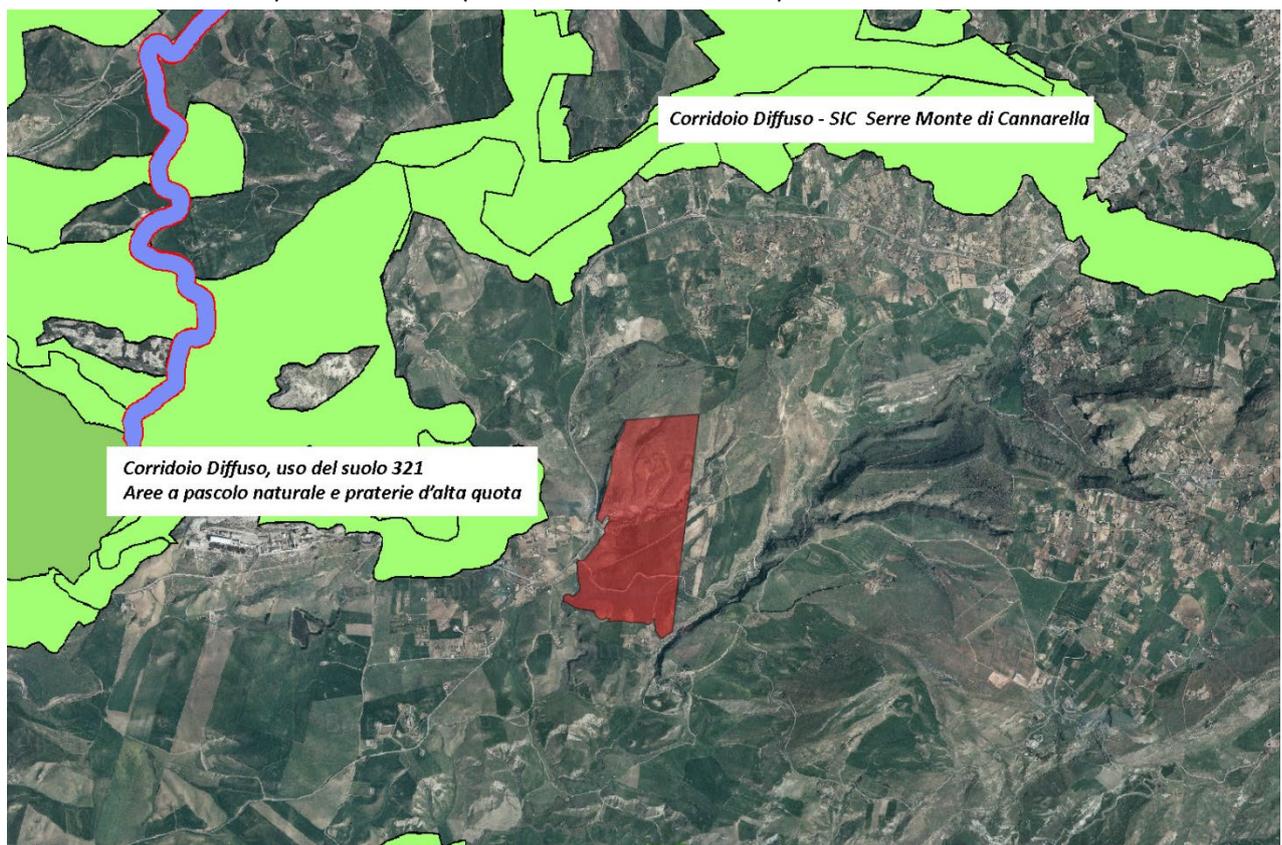


Figura 3.15 "Stralcio Rete Ecologica Siciliana" Fonte SITR Sicilia

3.8 Pianificazione Comunale

3.8.1 PRG Piano Regolatore Generale di Enna

La prima stesura del PRG del comune di Enna è stato approvato con il decreto dell’Ass.to Re.le Territorio ambiente n.49/79.

Successivamente è stato modificato nel corso del trentennio 1989/2018 e l’ultimo PRG è stato approvato con delibera n. 108 del 5-12-2017, avviso di deposito pubblicato in G.U.R.S. Parte II e III n. 8 del 23 - 02 - 2018, quale adeguamento alla Delibera di adozione del Commissario ad Acta n. 108 del 05 dicembre 2017, per come individuato nella Tavola D1.10, dove alcuni fabbricati ricadenti in prossimità dell’area oggetto di intervento sono definiti “beni monumentali di interesse storico ambientale”, con determina del Dirigente dell’Area 2 “Area Tecnica e di Programmazione Urbanistica”.

L’area ove verrà installato l’impianto agrivoltaico in progetto, ricade in **Zona di tipo E – aree di verde agricolo**, ai sensi dell’Art. 67 delle N.T.A. del P.R.G. adottato.

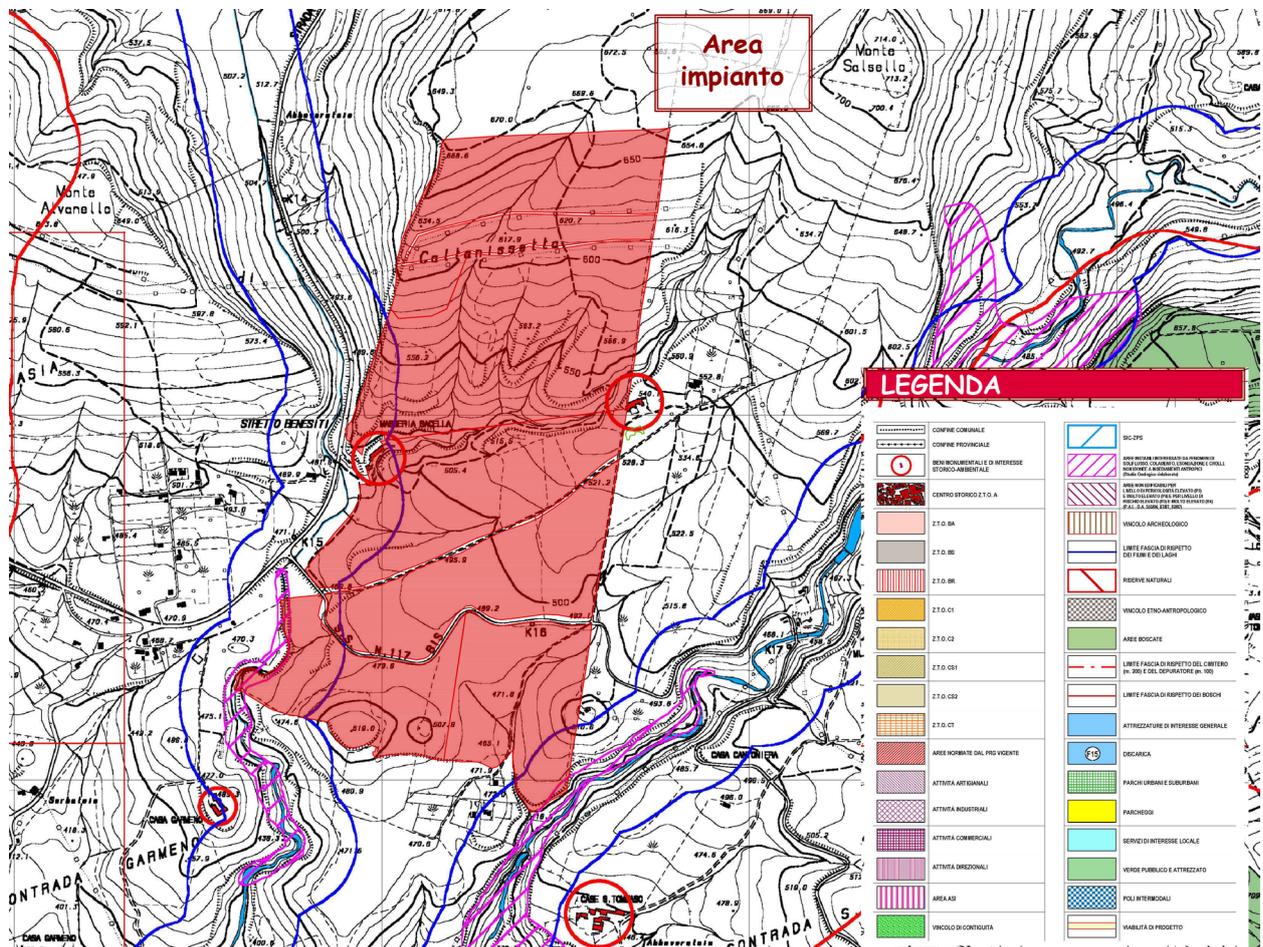


Figura 3.16 Estratto della Tavola 56 “Inquadramento generale su PRG”.

Ai sensi dell'Art. 67 delle N.T.A commi 1-2-3 del PRG adottato, si definiscono ZONE E "aree di verde agricolo":

1. Tutto il territorio comunale con esclusione delle parti urbanizzate e da urbanizzare, delle aree riservate ad attrezzature di interesse generale, delle aree di verde pubblico e/o privato, delle aree per attività alberghiere, a carattere artigianale, commerciale o industriale, le aree protette, le riserve e i parchi, ecc.
2. Comprendono le aree destinate ad usi agricoli, sono ammesse tutte le destinazioni d'uso e le attività relative alla agricoltura e alle attività connesse con l'uso del suolo agricolo, al pascolo, al rimboschimento, alla coltivazione boschi e alle aree improduttive.
3. I suoli classificati nello studio agricolo-forestale come colture specializzate, irrigue o dotate di infrastrutture ed impianti a supporto dell'attività agricola non sono destinabili ad altri usi. Sono ammessi solo gli interventi necessari per il miglioramento e la conduzione dei fondi e per il mantenimento delle aree boscate.

E' possibile affermare che l'installazione in progetto è pertanto compatibile con l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, ai sensi dell'art. 12, comma 7, del D.Lgs. 387/2003¹⁰ "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

Per le caratteristiche ambientali, produttive ed economiche, l'intervento di installazione di un parco fotovoltaico in un'area a vocazione agricola è ritenuto appropriato, in quanto coniuga un'elevata produttività energetica con la minima occupazione netta di terreno.

Come già detto, l'area oggetto di studio, catastalmente è identificata all'interno del foglio di mappa n° 194 del NCT del Comune di Enna (EN), particelle 12, 92, 9, 8, 5 e 4 e all'interno del foglio di mappa n° 195, particelle 19 e 193 del NCT dello stesso Comune. Essa occupa una superficie complessiva di circa 118 ettari, presenta un perimetro di circa 5.403 metri, con quote altimetriche comprese tra 455 e 666 m s.l.m.

Delle suddette particelle solo la 92 al foglio 194 risulta inserita nel Catasto delle Aree percorse dal fuoco nel 2008, ma essendo trascorsi 15 anni dall'ultimo incendio, è esonerata dal regime normativo che insiste su tali aree.

Di seguito si riportano alcuni cenni sul Comune di Enna.

Il comune di Enna conta 25.574 abitanti, capoluogo dell'omonimo libero consorzio comunale della Sicilia, è un territorio molto esteso, occupa infatti una superficie di 357,14 Km², sorge nella parte più elevata di un'ampia dorsale montuosa che si trova al centro della Regione, e svetta sulla valle del Dittaino.

I rilievi che circondano Enna fanno parte della catena montuosa degli Erei, il versante settentrionale su cui poggia il comune è molto ripido ed è costituito prevalentemente da Bosco, la parte meridionale invece è notevolmente urbanizzata, legando fra loro la città alta e la città bassa che si sviluppa ai piedi dell'altopiano.

Enna Alta sorge su un altopiano tra i 900 ed i 990 m d'altitudine, che svetta isolato al centro degli Erei, denominato valle del Dittaino a est e valle del Salso a ovest.

Enna Bassa invece si sviluppa sulle colline a valle di Enna poste sul versante sud, ad una altitudine variabile intorno ai 700 m. s.l.m.

¹⁰ Art. 12, comma 7, D.Lgs. 387/2003: "Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici [...]"

A circa 5 Km dall'area di progetto e a 18 Km della provincia di Enna, è situato uno dei più validi esempi di archeologia industriale, la miniera di Pasquasia, la più importante miniera per l'estrazione di Sali alcalini misti, in particolare di kainite, per la produzione di solfato di potassio della Sicilia, situata lungo la valle ad est del fiume Morello e coinvolge un'area di 70 ettari.

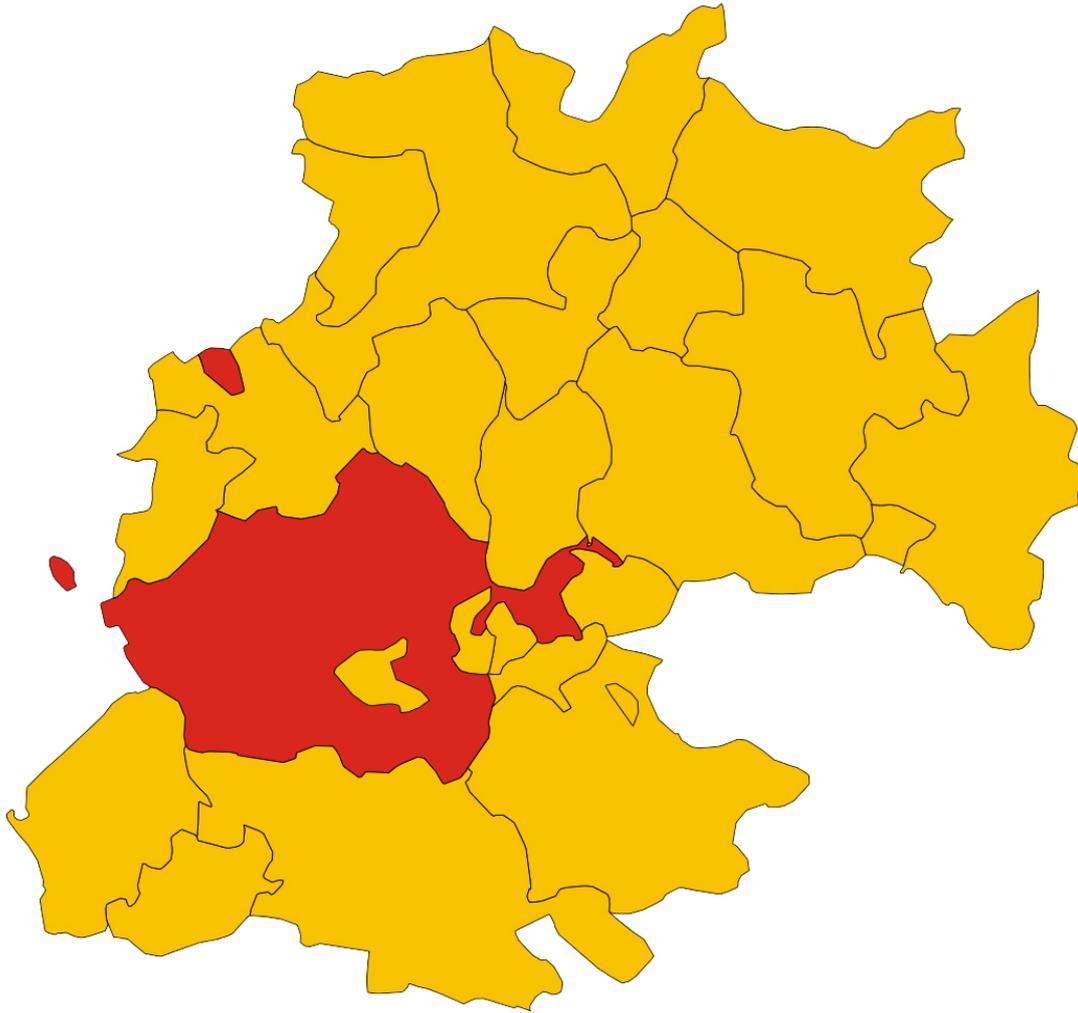


Figura 3.17 Posizione del comune di Enna

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1 Definizioni e terminologia

Distributore: è il soggetto che presta il servizio di distribuzione e vendita dell'energia elettrica agli utenti.

Rete del distributore: rete elettrica di distribuzione AT, MT e BT alla quale possono collegarsi gli utenti.

Rete BT del distributore: rete a tensione nominale superiore a 50 V fino a 1.000 V compreso in c.a.

Rete MT del distributore: rete a tensione nominale superiore a 1.000 V in c.a. fino a 30.000 V compreso.

Impianto di rete per la connessione: di proprietà del Gestore di Rete, costituito da tutte quelle opere ed infrastrutture necessarie per consentire il collegamento fisico dell'impianto fotovoltaico ed il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta sulla rete elettrica;

Impianto di utenza per la connessione: di proprietà del Produttore, costituito da tutte quelle opere ed infrastrutture necessarie per il collegamento fisico dell'impianto fotovoltaico al "Punto di Connessione" che rappresenta il limite di demarcazione fisica e di proprietà tra l'impianto di Rete e di Utenza per la Connessione

Utente: è la persona fisica o giuridica titolare di un contratto di fornitura di energia elettrica.

Gestore di rete: il Gestore di rete è la persona fisica o giuridica responsabile, anche non avendone la proprietà, della gestione della rete elettrica con obbligo di connessione di terzi a cui è connesso l'impianto (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).

Gestore Contraente: il Gestore Contraente è l'impresa distributrice competente nell'ambito territoriale in cui è ubicato l'impianto fotovoltaico (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).

Energia radiante: è l'energia emessa, trasportata o ricevuta in forma di onde elettromagnetiche.

Irradiazione: è il rapporto tra l'energia radiante che incide su una superficie e l'area della medesima superficie.

Irraggiamento solare: è l'intensità della radiazione elettromagnetica solare incidente su una superficie di un'area unitaria. Tale intensità è pari all'integrale della potenza associata a ciascun valore di frequenza dello spettro solare.

Radiazione solare: è l'integrale dell'irraggiamento solare (espresso in kWh/m²), su un periodo di tempo specificato.

Cella fotovoltaica: non è altro che un dispositivo fotovoltaico che genera elettricità quando viene Esposto alla radiazione solare.

Modulo fotovoltaico: assieme di celle fotovoltaiche elettricamente collegate e protette dagli agenti atmosferici, anteriormente tramite vetro e posteriormente con vetro e/o materiale plastico. Il bordo esterno è protetto da una cornice di alluminio anodizzato.

Stringa: un gruppo di moduli elettricamente collegati in serie. La tensione di lavoro dell'impianto è quella determinata dal carico elettrico "equivalente" visto dai morsetti della stringa

Campo: un insieme di stringhe collegate in parallelo e montate su strutture di supporto.

Dispositivo di interfaccia: è un organo di interruzione, sul quale agiscono le protezioni di interfaccia.

Impianto (o Sistema) fotovoltaico: è un sistema di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della luce, cioè della radiazione solare, in elettricità (effetto fotovoltaico); esso è schematicamente costituito dal dispositivo di interfaccia, dal convertitore c.c./c.a. e dal campo fotovoltaico.

BOS (Balance Of System o Resto del sistema): insieme di tutti i componenti di un impianto fotovoltaico, esclusi i moduli fotovoltaici.

Condizioni nominali: sono le condizioni di prova dei moduli fotovoltaici, piani o a concentrazione

solare, nelle quali sono rilevate le prestazioni dei moduli stessi, secondo protocolli definiti dalle pertinenti norme CEI e indicati nella Guida CEI 82- 25 e successivi aggiornamenti.

Condizioni di Prova Standard (STC): comprendono le seguenti condizioni di prova normalizzate (CEI EN 60904-3): – Temperatura di cella: $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. – Irraggiamento: 1000 W/m^2 , con distribuzione spettrale di riferimento (massa d'aria AM 1,5).

Corrente di cortocircuito: è la corrente erogata in condizioni cortocircuito, ad una particolare temperatura e radiazione solare.

Tensione a vuoto: è la tensione generata ai morsetti a circuito aperto, ad una particolare temperatura e radiazione solare.

Potenza Massima di un Modulo o di una Stringa: è la potenza erogata, ad una particolare temperatura e radiazione solare, nel punto della caratteristica corrente-tensione dove il prodotto corrente-tensione ha il valore massimo.

Potenza Nominale (o Massima, o di Picco, o di Targa) del Campo Fotovoltaico: è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il campo fotovoltaico, misurate nelle condizioni standards di riferimento.

Efficienza Nominale di un Campo Fotovoltaico: è il rapporto fra la potenza generata dal campo stesso e la potenza della radiazione solare su esso incidente, in condizioni standards.

Efficienza Operativa Media di un Campo Fotovoltaico: è il rapporto tra l'energia elettrica prodotta dal campo fotovoltaico e l'energia solare incidente sul campo stesso, in un determinato intervallo di tempo;

Convertitore Cc/Ca (Inverter): convertitore statico in cui viene effettuata la conversione dell'energia elettrica da continua da alternata, tramite un ponte semiconduttore, opportune apparecchiature di controllo che permettono di ottimizzare il rendimento del campo fotovoltaico ed un trasformatore.

Mppt: proprietà di un inverter di inseguire il punto di massima potenza in funzione della radiazione solare.

Angolo di Azimut: angolo della normale alla superficie e dal piano meridiano del luogo; è misurato positivamente da Sud verso Ovest.

Angolo di Tilt: angolo che la superficie forma con l'orizzontale; è misurato positivamente dal piano orizzontale verso l'alto.

Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico: L'energia elettrica (espressa in kWh) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.

A seguire verranno descritte, in modo sintetico ma esaustivo, lo scopo e la descrizione delle attività previste per la realizzazione del Progetto, dei principali criteri assunti in fase di progettazione, delle attività e motivazioni delle scelte effettuate.

Per quanto non riportato si faccia riferimento alle principali relazioni specialistiche di progetto, quali ad esempio:

- Relazione Descrittiva (Elaborato n. 1)
- Relazione Tecnica (Elaborato n. 2)
- Relazione Dismissione Impianto (Elaborato n. 17)
- Relazione Tecnica Piano Tecnico delle opere di connessione (Elaborato n. 87)

4.2 Caratteristiche generali dell'impianto

La tecnologia fotovoltaica trasforma direttamente in energia elettrica l'energia associata alla radiazione solare sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico, basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura) che, opportunamente trattati ed interfacciati, sono in grado di generare elettricità una volta colpiti dalla radiazione solare (senza quindi l'uso di alcun combustibile tradizionale).

Il rapporto benefici/costi ambientali è nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni in atmosfera fanno dell'energia solare la migliore risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Il presente progetto, come visualizzato negli allegati tecnici, sarà realizzato secondo la norma CEI 0-16 ed in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni TERNA al fine di conseguire tutte le autorizzazioni necessarie alla realizzazione dell'opera.

L'impianto fotovoltaico è composto dai seguenti elementi:

1. moduli fotovoltaici in silicio cristallino bifacciali di potenza nominale 650 Wp;
2. rete elettrica interna all'impianto a tensione nominale pari a 42 kV;
3. cabina di conversione e trasformazione destinata a raccogliere la potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico;
4. cabina di raccolta;
5. cavidotto in uscita dall'impianto necessario a trasportare l'energia elettrica prodotta alla SSE 150 kV;
6. sottostazione di consegna dell'energia nella RTN di AT (SSE area gestore) completa di opere ed impianti accessori;
7. sistema di accumulo;

La soluzione tecnica proposta varia in base alla morfologia del sito, poiché nella parte Nord che presenta una acclività accentuata, si utilizzeranno pannelli su strutture fisse con orientamento Est-Ovest, invece nella parte Sud in cui la morfologia è sub pianeggiante, si opterà per l'utilizzo di inseguitori solari monoassiali con direzione Nord-Sud e asse di rotazione Est-Ovest, in grado di ruotare il piano dei moduli solari durante il giorno in maniera tale da aumentare la captazione dei raggi solari ed in grado di seguire l'orografia dei suoli.

Sia le strutture fisse che gli inseguitori saranno realizzati mediante strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno mediante apposita macchina "battipalo" senza l'impiego di calcestruzzo.

La soluzione tecnica prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici in silicio cristallino della potenza unitaria indicativa di 650 Wp.

Intorno all'area in oggetto sarà realizzata una recinzione a rete metallica con $h_{\min}=2.0$ m, in modo tale da rendere l'impianto fotovoltaico non accessibile agli utenti.

È previsto il mascheramento dell'impianto mediante l'utilizzo di essenze vegetali autoctone mediante una fascia arborea di larghezza 10 m lungo tutto il perimetro, definita fascia di mitigazione.

In particolare il progetto prevede l'utilizzo di 3420 strutture di sostegno fisse, 108 strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale da 30 moduli e 546 strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale da 60 moduli per un totale di 77.040 moduli fotovoltaici della potenza unitaria di 650 Wp. La potenza complessiva in corrente continua di 50.076 MWp di picco, in modo tale da avere una potenza totale, in corrente alternata, di 42 MWac.

Il posizionamento del lato lungo delle strutture di sostegno fisse avverrà lungo la direttrice E-O in modo tale da garantire che i moduli siano esposti a Sud; invece il posizionamento del lato lungo delle strutture ad

inseguimento avverrà lungo la direttrice N-S, ciò al fine di garantire un corretto inseguimento dei raggi solari lungo la superficie piana dei moduli fotovoltaici.

L'impianto è di tipo "grid-connected", sarà collegato alla rete di distribuzione RTN nazionale tramite collegamento in antenna a 150 kV mediante una nuova stazione di smistamento a 150 kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Nicoletti-Valguarnera", che dovrà essere collegata, tramite due nuovi elettrodotti RTN a 150 kV, con una futura stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV da inserire sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Ciminna", previsto nel Piano di sviluppo TERNA.

La linea immetterà in rete tutta l'energia prodotta, al netto degli autoconsumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari per il funzionamento della centrale. L'impianto è collegato mediante cavidotto interrato in MT verso una sotto-stazione elettrica (SSE).

All'interno della SSE sarà previsto un sistema di accumulo elettrochimico da 84.000 kWh al fine di ottimizzare la curva di generazione dell'energia in base alle necessità della rete elettrica e di fornire servizi accessori di rete.

L'impianto di accumulo potrà operare come sistema integrato all'impianto FV al fine di accumulare una parte della produzione del medesimo, non dispacciata in rete e rilasciarla in orari in cui l'impianto FV non è in produzione o ha una produzione limitata.

L'impianto di accumulo, inoltre potrà operare in maniera combinata al generatore fotovoltaico al fine di fornire servizi ancillari alla rete operando sui mercati dell'energia elettrica e dei servizi, in particolare come arbitraggio sul MGP (Mercato del Giorno Prima) e sul MI (Mercato Infra-giornaliero) e come Riserva Primaria, Riserva Secondaria, Riserva Terziaria sul MSD (Mercato dei Servizi di Dispacciamento) e partecipare ai progetti speciali che verranno banditi dal gestore della rete di trasmissione o dagli operatori della rete di distribuzione negli anni a venire per l'approvvigionamento di nuovi servizi di rete. Infine, l'Impianto di accumulo, con l'impianto di produzione FV, potrà partecipare al mercato della capacità.

In ogni situazione di esercizio, comunque, il sistema di accumulo sarà gestito al fine di immettere in rete una potenza massima complessiva (inclusa la potenza dell'impianto fotovoltaico) pari alla potenza dell'impianto fotovoltaico. Per maggiori dettagli sul sistema di accumulo si rimanda ai relativi elaborati tecnici.

Il cavidotto interrato sarà posizionato sotto le sedi stradali asfaltate già esistenti per una lunghezza totale di circa 20 km, senza che questo comporti alcun consumo di suolo o di altre risorse naturali (vedasi par. 5.10 "Utilizzo e consumo delle risorse naturali").

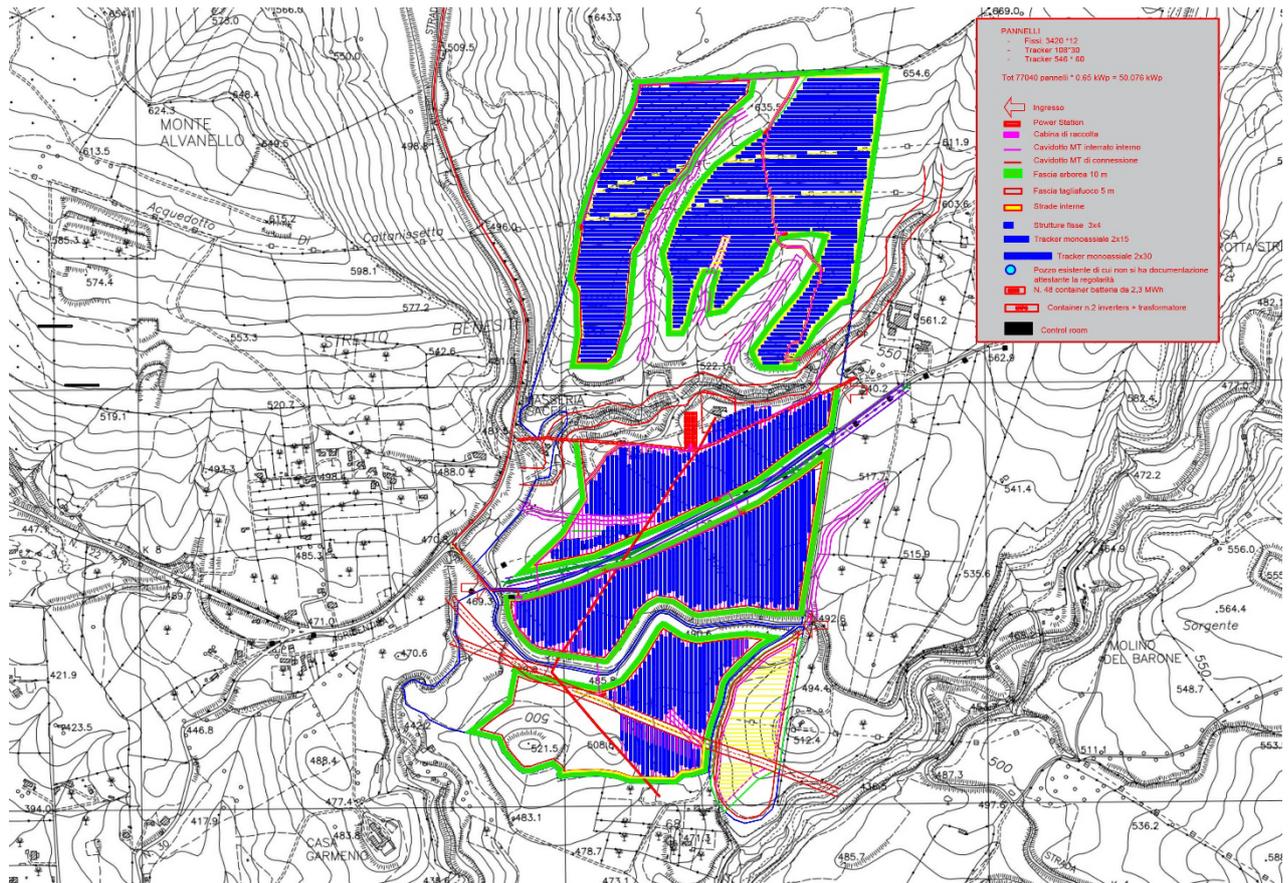


Figura 4.1 Estratto della Tavola 24 “Layout Impianto su CTR”.

4.3 Descrizione dell’Intervento

L’impianto è dimensionato in modo tale da costituire un campo fotovoltaico capace di generare una potenza complessiva di 42 MWac collegato in parallelo alla rete AT del distributore dell’energia a tensione nominale 150 kV.

La consistenza dell’impianto in oggetto si può sintetizzare nei seguenti sistemi:

- sistema di generazione o campo fotovoltaico (moduli e strutture di sostegno);
- sistema di conversione e trasformazione (inverter);
- sottostazione di consegna dell’energia nella RTN ad AT (SSE area gestore) completa di opere ed impianti accessori;

L’impianto sarà alimentato da 16 “Sottocampi fotovoltaici”, di cui 4 con potenza nominale pari a circa 3,159 MWp, 4 con potenza nominale pari a circa 3,51 MWp, 5 con potenza nominale pari a circa 2,808 MWp e 3 con potenza nominale pari a circa 3,12 MWp, ciascuno afferente a un gruppo di conversione cc/ac; ogni sotto campo a sua volta sarà costituito da sotto settori.

La stringa sarà formata da 30 moduli collegati in serie e confluirà al quadro di parallelo stringa (QPS).

I QPS convergono nei quadri di sottocampo DCHV, e da questi avviene il collegamento agli inverter, ed in particolare ogni quadro di sottocampo DCHV converge, con cavi separati, ad un inverter centralizzato. Verranno impiegati n° 16 DHCV.

I quadri QPS saranno collegati con cavi FG16(O)R16 con sezione da 35 a 185 mm² dimensionato in base alla distanza al pertinente Quadro di sottocampo (DHCV) che sarà posto in prossimità dell'inverter.

Il campo fotovoltaico sarà costituito da 2568 stringhe da 30 moduli ciascuna, per un numero complessivo di 77.040 moduli fotovoltaici del tipo "RSM132-8-650BMDG" con una potenza nominale di picco pari a 650 Wp e pertanto si avrà una potenza nominale di picco pari a 50,076 MWp.

Tabella 4.2 - Configurazione della stringa

ID Stringa	N° moduli per stringa	P _{str} (W)	V _{mpp} (V)	I _{mpp} (A)	V _{oc} (V)	I _{sc} (A)
N°1-2568	30	19.500	1.136,1	17,17	1.364,7	18,18

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter. Le predette stringhe, saranno posizionate in parte su strutture fisse ed in parte su strutture ad inseguimento mono-assiale. Le strutture fisse saranno distanziate le une dalle altre, in direzione Nord-Sud, di circa 5 m, con una inclinazione di circa 35°; le strutture ad inseguimento mono assiale invece saranno distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di circa 10 m (interasse strutture). I calcoli strutturali, o per meglio dire le verifiche delle strutture ai carichi agenti (pannelli + vento) saranno forniti dalla ditta costruttrice di dette strutture, tenendo conto della posizione geografica del sito. Le sopradette strutture saranno prefabbricate, portanti ed indipendenti una con l'altra.

CAMPO FOTOVOLTAICO "Enna 2"	
POTENZA NOMINALE DI PICCO	50,076 MW _p
NUMERO STRUTTURE FISSE	3420
NUMERO DI MODULI FOTOVOLTAICI PER STRUTTURA	12
NUMERO STRUTTURE AD INSEGUIMENTO AUTOMATICO SU UN ASSE	654
NUMERO DI MODULI FOTOVOLTAICI PER STRUTTURA	30/60
NUMERO TOTALE DEI MODULI FOTOVOLTAICI	77.040
POTENZA NOMINALE MODULO FOTOVOLTAICO	650 Wp
NUMERO DI INVERTER	16

Tabella 4.3 - Configurazione del campo

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di n.16 inverter di tipo INGECON SUN 3825TL – C600, che saranno disposti in modo idoneo all'interno del parco al fine di assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter-stringa.

In fase esecutiva la marca e la tipologia dei moduli e dell'inverter potranno variare in relazione alla disponibilità nel mercato, fermo restando che non verrà apportata alcuna variazione alla potenza nominale di picco del generatore fotovoltaico.

La potenza totale di picco dell'impianto fotovoltaico (P_{ptot}) in corrente continua, in condizioni standard, è uguale alla potenza di un modulo per il numero totale di moduli che lo compone:

$$P_{ptot} = P_{mod} \times N_{mod} = 0,650 \times 77.040 = 50.076,00 \text{ kWp.}$$

La consegna dell'energia in rete avverrà come indicato dalla soluzione tecnica minima generale di cui al preventivo di connessione.

La soluzione di connessione STMG è stata comunicata da Terna spa con Codice di rintracciabilità: 202101507.

4.4 Installazione e posa in opera dell'impianto fotovoltaico

I conduttori saranno costantemente in tensione, pertanto dovranno essere osservate le distanze previste dalle vigenti disposizioni di legge (ART. 83 e 117 del D.Lgs. 09/04/08 n.81), in particolare i lavori in prossimità di parti attive si svolgeranno in accordo ai valori limite di cui alla tabella 1 dell'Allegato IX del D.Lgs. 81/08; inoltre se per circostanze particolari le parti attive si debbano ritenere non sufficientemente protette si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza. Tale distanza deve far sì che non possano verificarsi contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà realizzato eseguendo tutte le opere meccaniche, elettriche e civili come di seguito sinteticamente esposto.

Al fine di chiarire gli interventi finalizzati alla posa in opera dell'impianto fotovoltaico in oggetto si riporta una descrizione sintetica delle sue parti principali.

4.5 Specifiche tecniche dei componenti

4.5.1 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici di ultima generazione che saranno utilizzati nel presente impianto possiedono superfici con speciali proprietà antiriflesso in grado di ridurre notevolmente la riflessione della radiazione solare incidente e di consentire alle celle la massima captazione. Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, anche le singole celle in silicio cristallino presentano un rivestimento trasparente antiriflesso. Queste proprietà consentono di ridurre notevolmente il fenomeno dell'abbagliamento causato dall'installazione fotovoltaica.

Il modulo fotovoltaico scelto in questa fase ha una potenza pari a 650 Wp, connesse in serie/parallelo tra loro ed incapsulate con vetro studiato appositamente per aver un effetto "non riflettente" e non produrre riflessione o bagliore significativo. Le caratteristiche elettriche tipiche dei moduli, misurate in condizioni standard (AM=1,5 ; E=1000 W/m² ; T=25 °C) = STC sono:

Modulo Monocristallino Bifacciale 650Wp	
Potenza massima	650 Wp
Tolleranza di potenza	+ 5 W
Tensione MPP (Vmpp)	37,87 V
Corrente di picco (Impp)	17,17 A
Tensione di circuito aperto (Voc)	45,49 V
Corrente di corto circuito (Isc)	18,18A
Coefficiente termico (Pmpp)	-0,34%/°C
Coefficiente termico (Voc)	-0,25%/°C
Coefficiente termico (Isc)	0,04%/°C
Tensione massima di sistema	1500 V
Celle	cristallino
Dimensione modulo	2384 x 1303 x 40 mm
Peso	40 kg

Tabella 4.4 – Scheda tecnica Moduli Fotovoltaici

Il modulo scelto in fase progettuale potrà essere cambiato in fase esecutiva per quanto disponibili nel panorama commerciale del momento, preferendo moduli di simili caratteristiche elettriche e performance migliori non incorrendo in una variante sostanziale del progetto approvato, con la possibilità di scegliere anche la soluzione bifacciale, garantendo una produzione di energia maggiore rispetto ai moduli tradizionali. Questo perché, i moduli bifacciali, oltre ad utilizzare la radiazione diretta e diffusa incidente sulla faccia anteriore, captano anche la radiazione riflessa dal terreno (albedo) tramite la faccia posteriore, consentendo così di massimizzare la produzione di energia.

4.5.2 Strutture di sostegno dei moduli – Trackers monoassiali

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici costituenti il campo saranno costituite da profilati assemblati, in acciaio zincato, ognuna delle quali ospiterà due file di moduli, e saranno ancorate su pali metallici infissi al terreno. La funzione dei trackers monoassiali, oltre a quella di sostegno, è anche di ottimizzare l'esposizione di quest'ultimi nei confronti della radiazione solare.

Le sopradette strutture saranno pertanto, prefabbricate, portanti ed indipendenti l'una con l'altra. I trackers previsti in progetto sono: "Soltec-SF7 Bi facial".

La soluzione prevede l’utilizzo di inseguitori motorizzati che consentiranno di variare l’inclinazione dei pannelli sulla direttrice E-O al fine di inseguire l’inclinazione del sole sull’orizzonte e massimizzare la produzione di energia in particolare nelle prime ed ultime ore di sole della giornata.

Ogni tracker si muove indipendentemente dagli altri, guidati dal proprio sistema di guida.

La figura 4.5 mostra le posizioni assunte dai trackers al mezzogiorno solare e agli intervalli di rotazione.

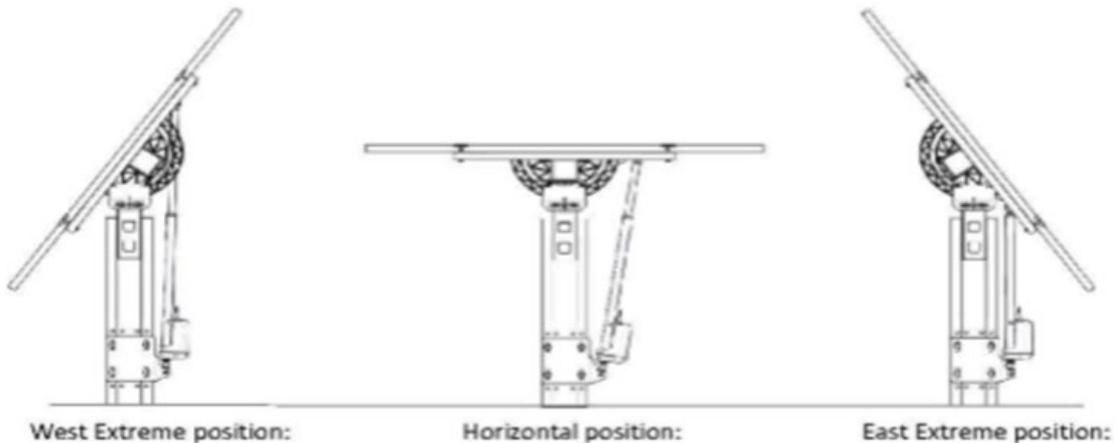


Figura 4.5 Trackers monoassiali.

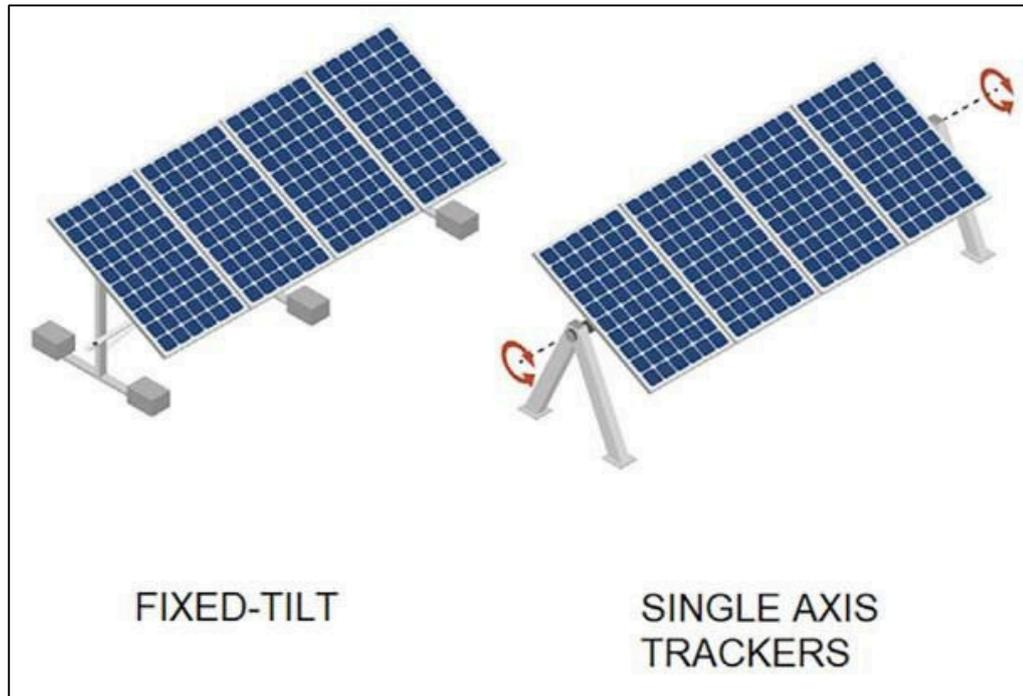
4.5.3 Strutture di sostegno dei moduli – Strutture Fisse

La struttura verrà dimensionata secondo la normativa locale in termini di carichi di vento e neve e secondo la normativa sismica locale.

La struttura sarà posizionata in modo da garantire il massimo irraggiamento dei moduli fotovoltaici, con un’inclinazione di 35° rispetto al piano orizzontale. Nel caso in oggetto, è stata selezionata una struttura a tripla fila: ogni struttura così composta conterrà 12 moduli. La distanza tra le file sarà variabile e tale da minimizzare le ombre tra le strutture. Le strutture fisse previste in progetto sono: “Solarfix”.



Figura 4.6 Strutture Fisse.



Confronto tra le due strutture

Le strutture di sostegno dei moduli saranno ancorate su dei pali metallici infissi nel terreno. Gli impianti fotovoltaici, data la loro estesa superficie e la struttura leggera, sono fortemente soggetti all'azione del vento. Le fondazioni dovranno perciò sopportare carichi verticali relativamente bassi a fronte di ingenti momenti ribaltanti, tali da poter generare addirittura sforzi di trazione in fondazione.

Per la realizzazione della fondazione in cantiere si utilizzeranno strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno mediante apposita macchina “battipalo” senza l'impiego di calcestruzzo.

Tale tipologia di palo è adeguata a resistere sia a sforzi di compressione che di trazione, e perciò consente alla fondazione di sopportare anche i momenti ribaltanti.

I calcoli strutturali, o per meglio dire le verifiche delle strutture ai carichi agenti sui pannelli dovuti alle azioni del vento, saranno forniti dalla ditta costruttrice di dette strutture, tenendo conto della posizione geografica del sito.

4.5.4 Cabina di Conversione e Trasformazione

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata effettua la conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore. Il gruppo di conversione è basato su n.16 inverter. Essi, pertanto, saranno del tipo centralizzato con efficienza del 98,9%. Per la protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica sono previsti degli scaricatori DC e AC di tipo II con grado di protezione IP 54.

L'energia prodotta da una coppia di sistemi di conversione CC/CA (inverter) sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 30/0,60 kV i cui valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con la rete MT. Quindi in totale vi saranno otto trasformatori BT/MT.

L'insieme dell'inverter, del trasformatore e delle apparecchiature di sezionamento e protezione fanno parte di un'unica soluzione integrata fornita dal produttore INGEM che prende il nome di POWER STATION FSK c Series.

Si riporta di seguito la scheda tecnica del prodotto:



INGECON® SUN 3825TL							
	C600	C615	C630	C645	C660	C675	C690
Input (DC)							
Recommended PV array power range ⁽¹⁾	3,144 - 4,188 kWp	3,222 - 4,293 kWp	3,301 - 4,398 kWp	3,379 - 4,502 kWp	3,458 - 4,607 kWp	3,537 - 4,712 kWp	3,615 - 4,816 kWp
Voltage Range MPP ⁽²⁾	853 - 1,300 V	874 - 1,300 V	895 - 1,300 V	916 - 1,300 V	937 - 1,300 V	958 - 1,300 V	979 - 1,300 V
Maximum voltage ⁽³⁾	1,500 V						
Maximum current	3,965 A						
N° inputs with fuse-holders	Up to 24						
Fuse dimensions	630 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional)						
Type of connection	Connection to copper bars						
Power blocks	1						
MPPT	1						
Input protections							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)						
DC switch	Motorized DC load break disconnect						
Other protections	Up to 24 pairs of DC fuses (optional) / Reverse polarity / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton						
Output (AC)							
Power @35 °C / @50 °C	3,326 kVA / 2,858 kVA	3,409 kVA / 2,929 kVA	3,492 kVA / 3,001 kVA	3,575 kVA / 3,072 kVA	3,658 kVA / 3,144 kVA	3,741 kVA / 3,215 kVA	3,824 kVA / 3,287 kVA
Current @35 °C / @50 °C	3,200 A / 2,750 A						
Rated voltage ⁽⁴⁾	600 V IT System	615 V IT System	630 V IT System	645 V IT System	660 V IT System	675 V IT System	690 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz						
Power Factor ⁽⁵⁾	1						
Power Factor adjustable	Yes, 0 - 1 (leading / lagging)						
THD (Total Harmonic Distortion) ⁽⁶⁾	<3%						
Output protections							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)						
AC breaker	Motorized AC circuit breaker						
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection						
Other protections	AC short-circuits and overloads						
Features							
Operating efficiency	98.9%						
CEC	98.5%						
Max. consumption aux. services	9,000 W						
Stand-by or night consumption ⁽⁷⁾	< 180 W						
Average power consumption per day	2,500 W						
General Information							
Ambient temperature	-20 °C to +60 °C						
Relative humidity (non-condensing)	0-100% (Outdoor)						
Protection class	IP65						
Corrosion protection	External corrosion protection						
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)						
Cooling system	Liquid cooling system and forced air cooling system with temperature control (400V 3 phase + neutral power supply, 50/60 Hz)						
Air flow range	0 - 18,000 m³/h						
Average air flow	12,000 m³/h						
Acoustic emission (100% / 50% load)	57 dB(A) at 10m / 49.7 dB(A) at 10m						
Marking	CE						
EMC and security standards	IEC 62920, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 50178, FCC Part 15, AS3100						
Grid connection standards	IEC 62116, EN 50530, IEC 61683, EU 631/2016 (EN 50549-2, P.O.12.2, CEI 0-16, VDE AR N 4120 ...), G99, South African Grid code, Mexican Grid Code, Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, DEWA (Dubai) Grid code, Abu Dhabi Grid Code, Jordan Grid Code, Egyptian Grid Code, Saudi Arabia Grid Code, RETIE Colombia, Australian Grid Code						

Notes: ⁽¹⁾ Depending on the type of installation and geographical location. Data for STC conditions ⁽²⁾ Vmpp min is for rated conditions (Vac=1 p.u. and Power Factor=1) and floating systems ⁽³⁾ Consider the voltage increase of the "Voc" at low temperatures ⁽⁴⁾ Other AC voltages and powers available upon request ⁽⁵⁾ For P_{inv}>25% of the rated power ⁽⁶⁾ For P_{inv}>25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4 ⁽⁷⁾ Consumption from PV field when there is PV power available.

Figura 4.7 Scheda Tecnica Inverter.

La tipologia di inverter utilizzata è in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva caratteristica corrente-tensione (funzione MPPT) e costruiscono l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da ottenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme.

Tale inverter è idoneo a trasformare la corrente continua prodotta dalle celle solari in corrente alternata utilizzabile e compatibile con la rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli dei rispettivi campi fotovoltaici.

I convertitori per impianti fotovoltaici sono costruiti con dispositivi a semiconduttore che commutano (si accendono e si spengono) ad alta frequenza (fino a 20kHz). Durante queste commutazioni si generano dei transitori veloci di tensione che possono propagarsi ai circuiti elettrici ed alle apparecchiature vicine dando luogo ad interferenze. Le interferenze possono essere condotte (trasmesse dai collegamenti elettrici) o irradiate (trasmesse come onde elettromagnetiche).

Gli inverter devono essere dotati di marcatura CE, il che fa presumere che essi rispettino le norme che limitano queste interferenze ai valori prescritti, senza necessariamente annullarle. Inoltre le verifiche di laboratorio sono eseguite in condizioni standard che non sono necessariamente ripetute sui luoghi di installazione, dove peraltro possono essere presenti dispositivi particolarmente sensibili. Quindi, per ridurre al minimo le interferenze il convertitore non verrà installato vicino ad apparecchi sensibili, ponendo attenzione alla messa a terra dell'inverter e collegandolo il più a monte possibile nell'impianto dell'utente utilizzando cavidotti separati (sia per l'ingresso dal campo fotovoltaico che per l'uscita in ca).

4.5.5 Sottostazione elettrica MT/AT

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico prevede la connessione alla rete di AT, per la totale cessione dell'energia prodotta. Tale connessione avverrà tramite una sottostazione che raccoglierà l'energia proveniente dalla cabina di raccolta dell'impianto FV, elevando la tensione a quella della linea a 150 kV. L'energia prodotta dall'impianto sarà trasportata alla stazione suddetta mediante cavidotto interrati a 30 kV. L'energia suddetta, ai fini della contabilizzazione, sarà misurata sul lato AT del trasformatore. La soluzione di connessione è stata predisposta da TERNA e prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica di smistamento a 150 kV della RTN da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Nicoletti - Valguarnera", che dovrà essere collegata, tramite due nuovi elettrodotti RTN a 150 kV, con una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi - Ciminna" previsto nel Piano di Sviluppo Terna.

4.5.6 Sistema di accumulo

All'interno della SSE sarà previsto un sistema di accumulo elettrochimico da 84.000 kWh, costituito da batterie a litio poste all'interno di 48 container removibili, dotati di condizionamento interno.

L'impianto di accumulo potrà operare come sistema integrato all'impianto FV al fine di accumulare una parte della produzione del medesimo, non dispacciata in rete, e rilasciarla in orari in cui l'impianto FV non è in produzione o ha una produzione limitata.

L'impianto di accumulo, inoltre potrà operare in maniera combinata al generatore fotovoltaico al fine di fornire servizi ancillari alla rete operando sui mercati dell'energia elettrica e dei servizi, in particolare come arbitraggio sul MGP (Mercato del Giorno Prima) e sul MI (Mercato Infra-giornaliero) e come Riserva Primaria, Riserva Secondaria, Riserva Terziaria sul MSD (Mercato dei Servizi di Dispacciamento) e partecipare ai progetti speciali che verranno banditi dal gestore della rete di trasmissione o dagli operatori della rete di distribuzione negli anni a venire per l'approvvigionamento di nuovi servizi di rete. Infine, l'impianto di accumulo, con l'impianto di produzione FV, potrà partecipare al mercato della capacità.

In ogni situazione di esercizio, comunque, il sistema di accumulo sarà gestito al fine di immettere in rete una potenza massima complessiva (inclusa la potenza dell'impianto fotovoltaico) non superiore alla potenza dell'impianto fotovoltaico. Per maggiori dettagli sul sistema di accumulo si rimanda ai relativi elaborati tecnici.

4.6 Opere elettriche

I montaggi elettrici in campo, sono qui di seguito elencati:

- collegamenti dei moduli di ciascuna stringa;
- posa in opera dei quadri di parallelo (stringbox) e collegamento delle rispettive stringhe;
- posa dei cavi di interconnessione tra inverter e quadri di parallelo di sottocampo nei rispettivi canali porta-cavi;
- posa in opera dei collegamenti all'impianto di terra;
- posa in opera dei quadri elettrici di bassa e media tensione nella cabina di raccolta;
- posa in opera e collegamento inverter;
- posa in opera apparecchiature del sistema di supervisione e controllo.

4.7 Opere civili

È prevista la realizzazione di:

- installazione della cabina prefabbricata di conversione e trasformazione;
- montaggio della cabina prefabbricata di raccolta e dei servizi;
- installazione cavidotti di collegamento dei quadri elettrici di parallelo alle cabine di conversione e trasformazione;
- installazione cavidotti 30 kV di collegamento dalla cabina di trasformazione alla cabina di consegna;

4.8 Recinzione, Impianto di Allarme e di Videosorveglianza

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione metallica rivestita in plastica, integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

Non sarà previsto alcuno sistema di illuminazione perimetrale.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da una rete metallica a maglia quadra. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un ostacolo alle intrusioni nel rispetto delle norme di sicurezza.

La recinzione avrà le caratteristiche di seguito descritte, atteso che in fase esecutiva potranno essere apportate delle modifiche in dipendenza della disponibilità di mercato e condizioni contingenti: h_{\min} 2,00 m con pali di sezione 60x60x1,5 mm disposti ad interassi regolari di circa 2,5 m incastrati alla base su un palo tozzo in e. a. trivellato nel terreno fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

RETE METALLICA:

- *Elettrosaldato con rivestimento protettivo in Poliester.*
- *Larghezza mm 2500.*
- *Maglie mm 150 x 50.*
- *Diametro dei fili verticali mm 5 e orizzontali mm 6.*

PALI:

- *Lamiera d'acciaio a sezione quadrata,*
- *Sezione mm 60 x 60 x 1,5.*
- *Giunti speciali per il fissaggio della rete.*

COLORI:

- *Verde Ral 6005 e Grigio Ral 7030*

L'impianto di allarme sarà costituito da sistema antintrusione perimetrale con sistema tipo ad infrarossi o barriera a microonda e sistema di videosorveglianza a circuito chiuso realizzato con telecamere perimetrali. Le zone maggiormente sensibili che devono essere costantemente monitorate possono essere individuate in:

- recinzione perimetrale (per intero);
- cancelli di ingresso all'impianto;
- viabilità di accesso.

Le telecamere saranno collegate a sistemi di registrazione di rete NVR IP per una completa gestione di preset automatizzati e gestione allarmi integrata, compresa visibilità in infrarosso. Il sistema prevede la registrazione e la comunicazione all'esterno di streaming ottimizzati per visualizzazione da remoto.

4.9 Tempistiche di realizzazione

Prima dell'inizio dei lavori sarà predisposto un dettagliato cronoprogramma dello svolgimento dei medesimi, ovviamente compreso entro i termini contrattuali e coerente con le priorità indicate dalla D.L.

Prima di iniziare qualsiasi fase di lavoro, l'Appaltatore deve chiedere ed ottenere esplicito benestare dalla D.L., e si deve impegnare inoltre ad eseguire i lavori entro le aree autorizzate e diviene economicamente e penalmente responsabile dei danni eventualmente arrecati a colture e cose nei terreni limitrofi oltre le aree. Il tempo stimato è comunque di circa 12 mesi.

4.10 Piano di dismissione e smaltimento

Al termine dell'esercizio dell'impianto, si provvederà al ripristino di luoghi con una fase di dismissione e demolizione delle strutture, come previsto anche nel comma 4 dell'art. 12 del D. Lgs. 387/2003. L'impianto sarà dismesso quando cesserà di funzionare, dopo circa 30 anni dalla data di entrata in esercizio, seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento.

Le porzioni che costituiranno l'impianto e che dovranno essere dimesse a fine ciclo vita possono essere come di seguito suddivise ed elencate:

- cabina di raccolta e servizi;
- prefabbricati di alloggiamento del gruppo inverter trasformatore, preferibilmente metallico;
- moduli, in silicio cristallini, installati a terra a mezzo di strutture metalliche;
- supporti dei moduli in profilati di acciaio zincato a caldo o alluminio ancorati tramite avvitatura o infissione nel terreno;
- cavi elettrici di vario genere e sezione entro cavidotti interrati con pozzetti di ispezione;
- recinzione perimetrale dell'area completa di passi carrabili e cancelli;
- altre opere e componenti correlate e di completamento (sistemi di videosorveglianza ed antintrusione, ecc.).

È importante anzitutto precisare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite solo 25/30 anni per quanto riguarda l'efficienza produttiva riconducibile ad attività di produzione elettrica fotovoltaica, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio, garantiscono cicli di vita di per sé ben superiori. Infatti la caduta di efficienza dei moduli fotovoltaici è solo dovuta al calo di prestazione prodotta dal degrado dei materiali che costituiscono la stratigrafia del modulo, tra cui vetro (diminuzione della trasparenza) e fogli di EVA.

Del modulo fotovoltaico potranno quindi essere recuperati e riciclati almeno il vetro di protezione, le celle di silicio, la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, che insieme rappresentano circa il 98% dell'intera massa.

Anche l'inverter, elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce un componente dell'impianto fotovoltaico a cui in fase di smaltimento dovrà essere prestata la dovuta attenzione. Tutti i filamenti in rame potranno essere recuperati, così come il metallo delle strutture di sostegno. In sintesi, il fotovoltaico può essere considerato tra tutti gli impianti di produzione di energia elettrica quello che più di ogni altro si compone di materiali riciclabili e che, durante il suo periodo di funzionamento interferisce minimamente con il sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico (non generando fumi), di inquinamento delle falde acquifere e del suolo (non generando scarichi) e di pressione sonora (non avendo parti in movimento).

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici.

Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

1. sezionamento impianto;
2. scollegamento serie moduli fotovoltaici;
3. scollegamento cavi;
4. smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
5. confezionamento moduli in appositi contenitori;
6. smontaggio sistema di videosorveglianza;
7. rimozione filamenti elettrici dai cavidotti interrati;
8. rimozione pozzetti di ispezione;
9. rimozione parti elettriche dai prefabbricati di alloggiamento dell'inverter;
10. smontaggio struttura metallica;
11. rimozione del fissaggio al suolo (sistema a vite);
12. rimozione parti elettriche delle cabine di trasformazione;
13. rimozione manufatti prefabbricati compresa fondazione;
14. rimozione container per sistema di accumulo;
15. rimozione recinzione;
16. rimozione degli inerti dalle strade e dalle massicciate di posa delle cabine;
17. rimozione container accumulo e sottostazione utente;
18. consegna materiali a ditte specializzate per lo smaltimento.

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto fotovoltaico sono stimati in circa quattro mesi.

Per quanto attiene ai principali componenti la procedura da seguire sarà:

- pannelli FV: lo smaltimento dei pannelli Fotovoltaici, montati sulle strutture metalliche precedentemente descritte, avverrà con l'obiettivo di un riciclaggio pressoché totale dei materiali impiegati. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli e, in sede appropriata, il loro sezionamento finalizzato alle seguenti operazioni di recupero diversificato:
 - recupero cornice di alluminio;
 - recupero vetro;
 - recupero integrale della cella di silicio;
 - smaltimento delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- Strutture di sostegno e recinzioni:
 - le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte fuori terra, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione precedentemente infissi;
 - i metalli risultanti dalle dismissioni saranno inviati in apposite strutture di recupero e riciclaggio secondo quanto richiesto dalle normative vigenti;
 - non è previsto in questo caso nessun particolare intervento diretto sul suolo (non esistono fondazioni in calcestruzzo delle strutture. Si provvederà, dopo la conclusione delle operazioni di dismissione, a dar seguito alle operazioni di coltivazione agricola (arature, erpicature, ecc.) interrotte 25 anni prima;
 - impianto elettrico: Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche saranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.
 - I cavidotti in corrugato di PVC ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata finalizzata al sotterramento dei medesimi, per essere nuovamente riempiti con il medesimo terreno di risulta. I manufatti recuperati verranno trattati come rifiuti ed avviati alle discariche specializzate al recepimento secondo le vigenti disposizioni normative.
- Manufatti prefabbricati e cabina di consegna:
per quanto attiene alla struttura prefabbricate si procederà alla loro demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).
- Sistema di accumulo:
La rimozione dei container di accumulo avverrà con l'obiettivo di un riciclaggio pressoché totale dei materiali impiegati.
- Recinzione area:
la recinzione metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite slegatura della rete e sfilamento montanti. Il materiale di risulta sarà avviato presso le strutture di recupero e riciclaggio delle componenti metalliche.
- Viabilità interna di servizio al parco:
la pavimentazione in ghiaia di alcune strade di servizio, interne all'impianto, così come quella delle massicciate di posa delle cabine, sarà rimossa tramite scavo e successivo carico e trasporto per lo smaltimento del materiale presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da

demolizione. Tali operazioni avranno la finalità di restituire l'originario stato dei luoghi. La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge in questa parte del territorio.

4.10.1 Classificazione dei rifiuti

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici, sistema di accumulo;
- cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- cavi elettrici;
- tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici;
- pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno.

Tali materiali costituenti l'impianto, nel momento in cui "il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi" (art.1 direttiva 75/442/CEE) sono definiti "rifiuti" e catalogati grazie ad un codice a 6 cifre (codice CER).

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali suddetti provenienti dalla dismissione/smantellamento dell'impianto fotovoltaico "Enna 2".

Tabella 4.8 – Codici CER per smaltimento rifiuti

codice CER	descrizione
160214	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
160605	Sistema di accumulo
170101	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
170203	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
170405	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
170508	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).

Tali codici sono elencati nel Catalogo Europeo dei Rifiuti, e per questo definiti CER. Essi sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

I codici sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE (entrato in vigore il 1° gennaio 2002 così come modificato ed integrato dalla Decisione 2001/118/CE, 2001/119/CE, 2001/573/CE).

Il suddetto "Elenco dei rifiuti" della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa.

4.10.2 Rimozione delle varie parti dell'impianto

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature, edifici e quant'altro presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e, precisamente, dal fatto se detti materiali potranno essere riutilizzati (vedi recinzione, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.) o portati a smaltimento e/o recupero (vedi pannelli fotovoltaici, opere fondali in cls, ecc.).

Quindi si procederà prima all'eliminazione di tutte le parti (apparecchiature, macchinari, cavidotti, ecc.) riutilizzabili, con loro allontanamento e collocamento in magazzino; poi si procederà alla demolizione delle altre parti non riutilizzabili.

Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

4.10.3 Smaltimento dei materiali utilizzati

La produzione di rifiuti che derivano dalle diverse fasi di intervento verranno smaltiti attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento.

L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi) che di falda (nullo non generando scarichi).

Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati il vetro di protezione, le celle al silicio, la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 98% del suo peso.

La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l'Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende) ha un programma per il recupero dei moduli e prevede di attivare un impianto di riciclo entro il 2020, i produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali e IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Tutti i cavi in rame potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno.

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi (se presenti).

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera nei confronti delle strutture.

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore

Le polifore ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

In merito agli accumulatori di energia, si procederà allo smantellamento e trasporto ad impianti di recupero e smaltimento in discarica autorizzata.

Per quanto attiene alla struttura prefabbricate si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

4.10.4 Ripristino dello stato dei luoghi

Al termine della fase di dismissione e demolizione delle strutture e dei tralicci, si provvederà quindi al ripristino di luoghi utilizzati, come previsto anche nel comma 4 dell’art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Sarà assicurato quindi il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali frammenti metallici o cementizi, ecc.

Una descrizione dettagliata delle principali modalità di ripristino dei luoghi è riportata al par. 5.11 “Portata, Grandezza e Reversibilità dell’impatto”, al quale si rimanda per maggiori informazioni.

4.11 Cumulabilità del progetto con altre iniziative presenti

Nella Relazione “Effetto Cumulo” (Elaborato n. 58) viene analizzato l’effetto cumulo dell’impianto denominato “Enna 2” con altri impianti fotovoltaici presenti in un raggio di azione massimo di 10 km, con specifico riferimento all’effetto che esso può determinare sulla componente visiva-paesaggistica e sull’avifauna, alla quale si rimanda per informazioni di dettaglio.

Nel raggio di 10,0 km non sono presenti impianti fotovoltaici già installati, è presente solo un impianto fotovoltaico in fase di progettazione, trasmesso alla C.T.S., ed un altro in fase di istruttoria tecnica. Un progetto (FV1) è ubicato nel Comune di Villarosa in provincia di Enna, denominato Villarosa 1 della potenza di 6.252,40 Kwp per una superficie complessiva di 10 Ha con un’area pannellata di 3,27 Ha, mentre l’altro (FV2) è ubicato nel comune di Enna per una superficie pannellata di circa 29 Ha.

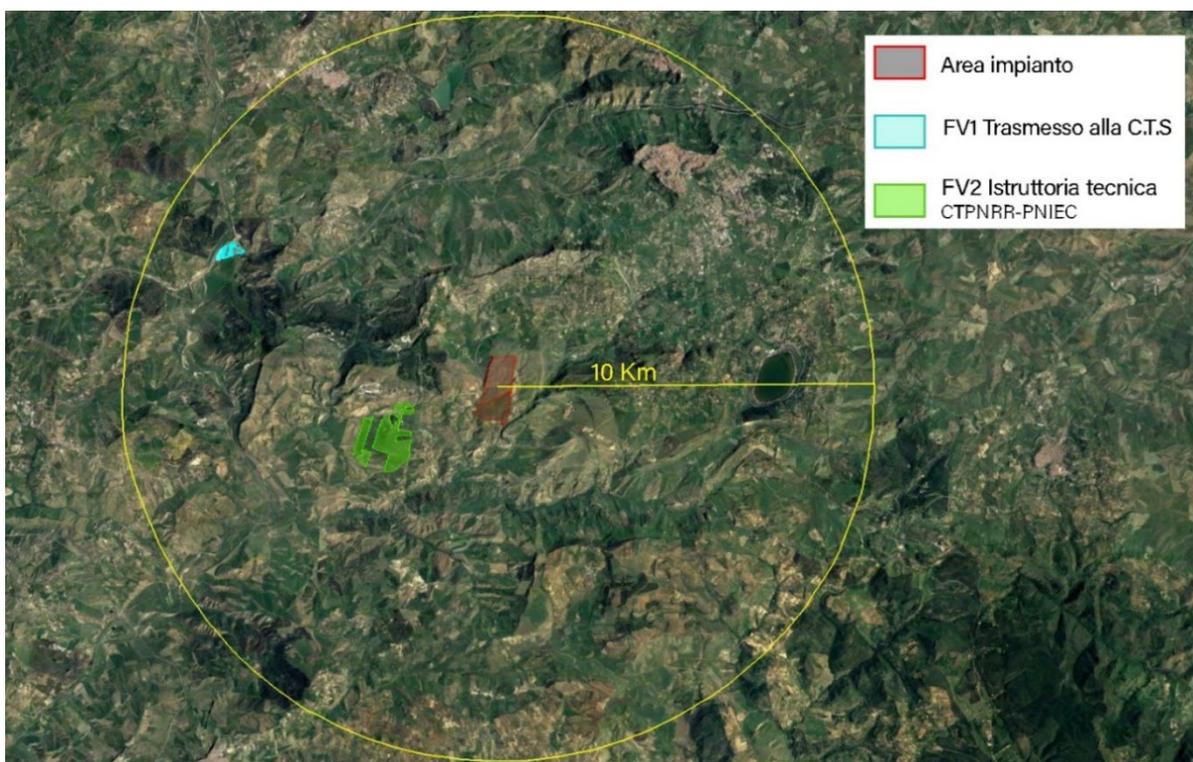


Figura 4.9 Vista impianto raggio 10 Km.

L'impianto risulta visibile, per ciò che concerne la pubblica viabilità, esclusivamente dalle strade Statali Borgo Cascino e dalla S.S. centrale sicula 117bis, piccolissimo borgo a bassa densità abitativa e strada a bassissima percorrenza. Per una visione di dettaglio si invita a visionare l'apposito elaborato, analisi di intervisibilità.

Il contesto, in cui il progetto è previsto, è modificato solo dalla presenza di insediamenti agricoli-produttivi.

Di seguito si riportano le considerazioni degli impatti sulle componenti ambientali che potrebbero essere causati dall'effetto cumulo:

- **Atmosfera e clima:** non si prevedono impatti cumulativi su tale componente ambientale in quanto gli unici impatti attesi sono dovuti essenzialmente ad emissioni in atmosfera di polveri ed emissioni di inquinanti dovute a traffico veicolare solo durante la fase di cantiere e di dismissione.
- **Ambiente idrico:** non si prevedono impatti cumulativi su tale componente ambientale in quanto le acque meteoriche dovranno essere convogliate nella rete idrografica naturale mediante l'integrazione o mantenimento delle canalizzazioni esistenti in maniera tale da non avere modificazioni dell'ambiente idrico autoctono.
- **Suolo e sottosuolo:** l'impatto cumulativo degli impianti sulla componente ambientale "suolo e sottosuolo" è relativo all'occupazione di territorio agricolo. In tal senso la ditta ha intenzione di effettuare una rinaturalizzazione di tutta l'area oggetto di installazione, utilizzando piante caratterizzanti il territorio di Enna o storicizzate in modo tale da mantenere le funzioni produttive del terreno per tutta la durata dell'esercizio. Ciò inoltre eviterà che si possano verificare fenomeni di impermeabilizzazione del terreno o desertificazione.
- **Flora e fauna e aree naturali protette:** per quanto riguarda la flora, come già detto verranno disposti interventi di piantumazione, e non sussiste un impatto di tipo cumulativo che possa essere individuato su tale componente. Per quanto riguarda la fauna, l'effetto cumulativo individuato è quello del possibile effetto lago. In realtà non esiste ad oggi una sufficiente bibliografia scientifica su tale effetto ma non si può escludere che grosse estensioni di pannelli possano essere scambiate dagli uccelli come distese d'acqua. In tal senso, verranno presi i dovuti provvedimenti all'interno del sito come specificato a seguire.
- **Paesaggio:** l'impatto cumulativo sul paesaggio potrebbe essere causato dal cumulo visivo dell'impianto. In tal senso, è intenzione della ditta effettuare, sui terreni interessati dall'impianto in progetto, opere di rinaturalizzazione. Per mitigare l'impatto visivo, esternamente alla recinzione, verranno installate piantumazioni di essenze caratteristiche, aventi la funzione di "barriera verde", che mitigheranno il cumulo visivo. In ogni caso si rimanda alla consultazione della relazione denominata "*Misure di mitigazione*" per approfondimenti relativi alle caratteristiche delle fasce arboree, e alla consultazione della relazione denominata "*Intervisibilità*" dalla quale si evidenzia che, data la morfologia collinare e pianeggiante del territorio in esame e date le opere di mitigazione previste, l'impianto verrà schermato opportunamente.



Figura 4.10 Localizzazione dell'impianto in progetto: vista satellitare da Sud-Est.



Figura 4.11 Localizzazione dell'impianto in progetto: vista satellitare da Sud-Ovest

Dalle conclusioni della Relazione specialistica sull'effetto cumulo, è possibile comunque desumere che la presenza dell'impianto fotovoltaico non presenta effetti cumulativi negativi apprezzabili e, conseguentemente, non dà seguito a fenomeni della tipologia "effetto lago"¹¹; diversamente, gli effetti positivi ascrivibili allo stesso si sommano e contribuiscono alla generale riqualificazione ambientale dell'area antropizzata in cui esso si inserisce.

Sono evidenti i benefici per le zone circostanti: dalla riqualificazione e manutenzione degli impluvi, alla realizzazione di zone arboree con funzione ecotonale utili alla fauna locale e all'arricchimento della biodiversità in generale; non da ultimo, la realizzazione dell'impianto ha anche una valenza economica non trascurabile.

4.12 Rischio incidenti per quanto riguarda tecnologie e sostanze utilizzate

Per l'intervento proposto non vi sono correlazioni di rilievo da evidenziare sotto il profilo di "rischio incidenti"; poiché non vi sono fasi o processi produttivi, né uso di sostanze o tecnologie tali da essere meritevoli di indagini ai fini della determinazione degli impatti potenziali da ricondurre eventualmente al "rischio di incidente rilevante" (R.I.R.) di cui alla direttiva 96/82/CE e relativo D. Lgs. attuativo n. 334 del 17/08/1999 "*Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose*", sostituito dal D. Lgs. n. 105 del 26 giugno 2015 che recepisce la Direttiva "Seveso III". Il D. Lgs. 105/2015 sostituisce integralmente le direttive 96/82/CE (cd. "Seveso II"), recepita in Italia con il D. Lgs 334/99, e 2003/105/CE, recepita con il D.lgs. 238/05.

Per ciò che concerne invece la sicurezza e prevenzione del rischio di incidenti negli ambienti di lavoro, si fa riferimento al Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) che sarà redatto obbligatoriamente dalle imprese esecutrici, ai sensi dell'art. 101, comma 3 del D. Lgs. n.81/2008 (Testo Unico sulla salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro) e D.lgs. 3 agosto 2009 n. 106 recante disposizioni integrative e correttive al precedente decreto per l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute, rispetto all'utilizzo di attrezzature ed alle modalità operative delle lavorazioni.

4.13 Scenari occupazionali

L'approvazione delle nuove regole dettate dal Piano Energetico Regionale farà sì che, attraverso accordi volontari sottoscritti fra le parti, le società si impegnano oltre che ad attuare misure di mitigazione ambientali quali la piantumazione di essenze arboreo/arbustive endemiche, anche l'impiego di maestranze siciliane e il reperimento delle materie prime nel territorio regionale.

Si prevede che l'esecuzione dei lavori vedrà l'impiego di diverse unità lavorative dirette ed indirette nell'indotto, tenendo conto del fatto che con l'accordo sottoscritto le aziende hanno attivato l'intera filiera produttiva e utilizzeranno componenti realizzati da industrie siciliane.

La società proponente X-ELIO ENNA 2 S.r.l., proporrà a personale e imprese locali occupazione temporanea, per la costruzione dell'impianto, e permanente per l'attività di manutenzione.

¹¹ L'effetto lago è il fenomeno per cui gli uccelli, in volo per lunghe tratte lungo il periodo della migrazione, vengono attratti da quella che sembra una calma superficie d'acqua, come un lago, e scendono su di essa per posarvisi incontrando, invece, i pannelli solari. È possibile arginare lo stesso applicando moduli a basso coefficiente di riflettanza, dando così ai pannelli un aspetto opaco che li distingue dall'effetto acqua.

4.14 Il Sistema Agrivoltaico

Come definito dal D.lgs 8 novembre 2021, n. 199, *"Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili"*, pubblicato in gazzetta ufficiale n.285 del 30 novembre 2021, e in vigore dal 15 dicembre 2021, di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili; per costituire possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

A riguardo, è stata anche prevista, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti.

In tale quadro, è stato elaborato e condiviso un documento denominato Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici, applicando le definizioni dell'art.2 del D.lgs n. 199/2021 e prodotto nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA, e composto da:

- CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria;
- GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A.;
- ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile;
- RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A.

Il lavoro ha lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

L'esigenza nasce in quanto, come già accennato, a livello mondiale cresce sempre più la domanda di energia da parte delle industrie e dalla popolazione che risulta in continuo aumento. Nel contempo, vengono anche riviste le strategie di produzioni energetiche per contrastare il surriscaldamento globale. A tal proposito l'Unione Europea ha decretato che entro il 2020 il 20% dell'energia deve provenire da fonti rinnovabili (Direttiva sulle energie rinnovabili, 2009/28/CE), che dovrebbe diventare almeno il 27% entro il 2030 (CE COM (2016) 767 final/2).

Nonostante la sua intima connessione con lo sviluppo sostenibile, la produzione di energia rinnovabile non è immune dalle critiche, soprattutto quando interferisce con l'uso effettivo del suolo, come dimostrato dal dibattito "fuel vs food".

Tra le energie rinnovabili, il fotovoltaico (PV) è la tecnologia di generazione di energia con maggiore espansione. Molti studi hanno affrontato gli eventuali impatti di questi impianti riguardo il conflitto che su larga scala possono generare sui terreni agricoli, mentre Calvert e Mabee hanno sviluppato una metodologia per confrontare il potenziale di produzione e l'efficienza dell'uso del suolo delle soluzioni fotovoltaiche e bioenergetiche.

Sebbene l'energia fotovoltaica abbia un basso fabbisogno di terra rispetto ad altre opzioni di energia rinnovabile, la sua integrazione nel paesaggio dovrebbe essere concepita per ridurre al minimo i cambiamenti negativi nell'uso del suolo e favorire l'accettazione da parte della comunità. La combinazione della produzione di energia fotovoltaica e delle attività agricole ha molte potenziali declinazioni.

Mentre l'integrazione dei pannelli fotovoltaici con le infrastrutture agricole, ad esempio nei sistemi di essiccazione, nella depurazione delle acque reflue o per il sollevamento dell'acqua, si è dimostrato tecnicamente fattibile e fornisce molteplici vantaggi, l'uso di terreni agricoli per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra, in alcuni casi, è stato limitato dai governi e dalle autorità locali per evitare il consumo di suolo, l'impatto sul paesaggio e la concorrenza con la produzione alimentare.

Ad oggi, gli impianti fotovoltaici progettati per combinare la produzione di energia fotovoltaica con le colture alimentari nella stessa installazione sono principalmente legati alle applicazioni in serra e fabbricati agricoli, come strategia di risparmio energetico o per aumentare il reddito dell'agricoltore. Le serre fotovoltaiche sono molto diffuse in Europa meridionale e hanno visto una rapida espansione in Cina grazie alle tariffe incentivanti applicate.

Al contrario, sono pochi i sistemi fotovoltaici progettati per superare la concorrenza tra energia e cibo combinando la produzione fotovoltaica di energia con le colture in pieno campo, un concetto che è stato proposto per la prima volta da Goetzberger e Zastrow.

Il sistema sperimentale, proposto dagli autori nel 1982, combinava pannelli fotovoltaici statici installati a 4 m dal suolo con le colture coltivate nel terreno sotto i pannelli, venne definito per la prima volta come "sistema agrivoltaico". Tali sistemi sono fondati sul concetto che un'ombreggiatura parziale può essere tollerata dalle colture e potrebbe ridurre il consumo di acqua per evapotraspirazione durante il periodo estivo e in condizioni di siccità. È stato inoltre dimostrato che una coltura tollerante l'ombreggiamento, come la lattuga, coltivata sotto i pannelli fotovoltaici, adatta la sua morfologia (ad esempio producendo foglie più larghe) senza riduzione della resa, e che l'energia elettrica complessiva abbinata alla produzione di lattuga in agricoltura ha generato un aumento del 30% rispetto al valore economico di una coltivazione convenzionale.

È stato proposto che i vantaggi dei sistemi agrivoltaici potrebbero essere legati alla loro somiglianza con i sistemi agroforestali; i pannelli fotovoltaici potrebbero contribuire alla protezione delle colture dal calore eccessivo e mitigare la temperatura del suolo, il che potrebbe rendere i sistemi agrivoltaici più resistenti ai cambiamenti climatici rispetto alle monoculture.

Dinesh e Pearce hanno eseguito un'analisi tramite modelli matematici di simulazione della coltivazione della lattuga sotto i pannelli fotovoltaici anche in termini di resa della coltura e del bilancio energetico. Gli autori hanno dimostrato che il valore dell'elettricità generata dal sole abbinato alla produzione di colture tolleranti l'ombreggiamento, ha determinato un aumento di oltre il 30% del valore economico nelle aziende agricole che utilizzano sistemi agrivoltaici.

In un recente articolo, Majudmar e Pasqualetti propongono l'implementazione di sistemi agrivoltaici come strategia sostenibile nelle aree periurbane per generare elettricità senza emissioni di carbonio, preservare i terreni agricoli fornendo un'opportunità di contenere la crescita urbana, di aumentare il valore

della terra e produrre vantaggi per gli agricoltori. L'implementazione di successo di sistemi agrivoltaici dipendono in ultima analisi dall'accettazione degli agricoltori, che è funzione della loro percezione dei benefici dei sistemi agrivoltaici.

L'aumento del valore della terra e la produttività della terra sono attributi molto convincenti dei sistemi agrivoltaici e, in questo contesto, società di servizi potrebbero ulteriormente stimolare lo sviluppo di questi sistemi attraverso incentivi per gli agricoltori.

La comprensione che la resa della coltivazione non è compromessa seriamente (in alcuni casi può rimanere uguale o aumentare) e che l'efficienza d'uso dell'acqua può essere maggiore, fornirebbe un'ulteriore spinta verso la diffusione dei sistemi agrivoltaici in pieno campo.

La produzione di energia in aggiunta alle coltivazioni non trasformerebbe radicalmente le imprese degli agricoltori, ma consentirebbe l'integrazione del loro reddito, aumenterebbe il loro autoconsumo di energia e, infine, ridurrebbe la spesa pubblica per le energie rinnovabili.

Analisi modellistiche hanno dimostrato che la produzione di un sistema agrivoltaico può essere ottimizzata modificando l'architettura dei pannelli e che la produttività delle coltivazioni può essere stimolata regolando l'inclinazione del pannello durante il ciclo colturale. L'installazione di pannelli che regolano automaticamente la loro inclinazione potrebbe consentire di massimizzare sia la produzione agricola che quella energetica. Le prime ricerche sui sistemi agrivoltaici erano limitate a casi studio con pannelli fissi, solo recentemente sono state effettuate ricerche sui sistemi con dispositivi fotovoltaici mobili a 1 asse.

4.15 La norma DIN SPEC 91434 del Deutsches Institut Fur Normung, Germania

Lo standard DIN SPEC 91434, pubblicato da Beuth Verlag GmbH, Berlino (www.beuth.de), rappresenta sicuramente una delle linee guida più importanti su cui si basa il concetto attuale di agrivoltaico questa include standard per la pianificazione, il funzionamento, la documentazione e il monitoraggio operativo.

In questi 'sistemi agrivoltaici' si definisce il connubio tra la produzione agricola e la produzione di energia elettrica tramite un impianto fotovoltaico. Una adeguata progettazione può anche apportare effetti sinergici positivi tra la produzione agricola e l'impianto fotovoltaico.

La struttura dell'impianto può assolvere funzioni di ancoraggio per sistemi di protezione (es grandine) e l'ombreggiamento creato dall'impianto potrebbe limitare l'evapotraspirazione della coltura, inoltre potrebbe essere usata per la raccolta dell'acqua piovana.

Vi sono quattro categorie di sistemi agrivoltaici a seconda la destinazione (Tabella 1):

- A. colture permanenti o poliennali (es aromatiche);
- B. colture annuali;
- C. prato permanente con utilizzo per sfalcio;
- D. prato permanente con utilizzo come pascolo.

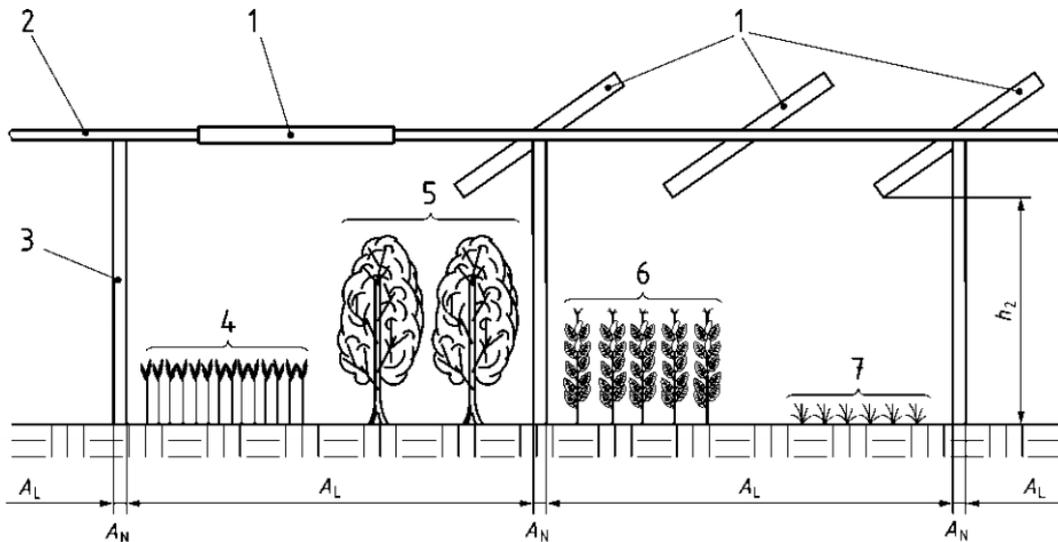
Tabella 4.12 Esempi di coltivazione tra le file dell’impianto fotovoltaico

Colture permanenti o poliennali	Colture annuali (seminativi)	Prato permanente con utilizzo per sfalcio	Prato permanente con utilizzo per pascolo
Frutticoltura	Colture Food (cereali, leguminose da granella)	Coltivazioni per la produzione di foraggio fresco	Pascolo permanente
Coltivazione di frutti di bosco	Colture No Food (specie da fibra, da biomassa per energia, officinali)	Coltivazioni per la produzione di fieno o insilato	Pascolo razionato (bovini, ovini, caprini, suini e pollame)
Viticoltura	Colture orticole		
Specie officinali arboree o arbustive	Colture prative temporanee		

Nell’ambito dei sistemi agrivoltaici, gli impianti fotovoltaici possono essere di due categorie:

1. impianti con elevazione ad altezza libera;
2. impianti con elevazione a livello del suolo (*ground mounted*).

Nel primo caso l’impianto ha un’elevazione ad un’altezza libera di almeno 2,10 m e la coltivazione agricola viene effettuata al di sotto dell’impianto. A tal fine i moduli solari possono essere installati ad angolazioni e in posizioni differenti e coprire parzialmente o interamente la superficie utilizzabile ai fini agricoli (AL). La superficie non utilizzabile ai fini agricoli (AN) si limita alla superficie degli elementi di elevazione e alle zone che, a seguito della lavorazione del campo, in conformità al progetto di utilizzo ai fini agricoli non sono più a disposizione per una lavorazione tradizionale (Figura 4.13).



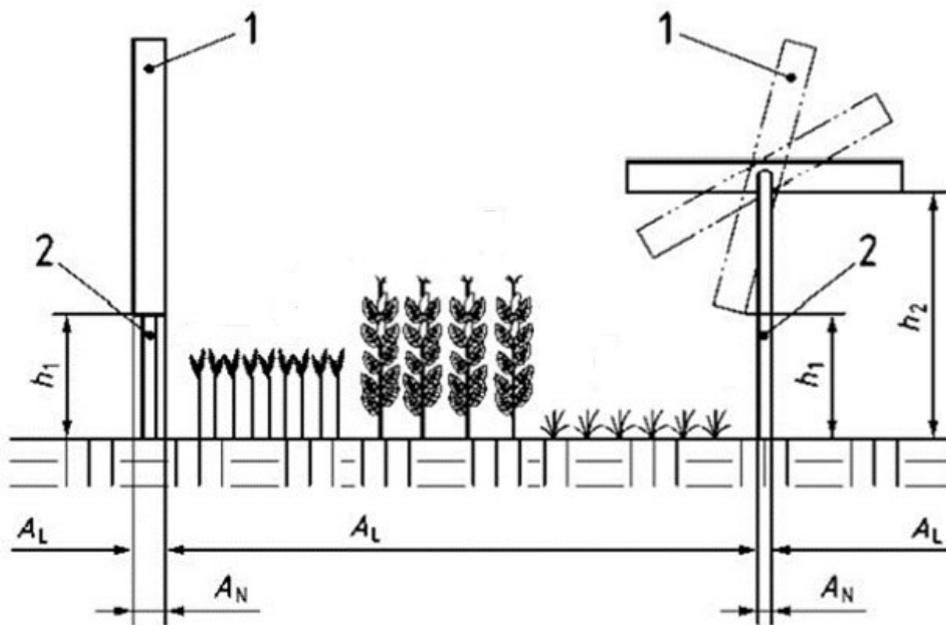
Legenda

- A_L superficie utilizzabile ai fini agricoli
- A_N superficie non utilizzabile ai fini agricoli
- h_2 altezza libera superiore a 2,10 m
- 1 esempi di moduli solari
- 2 controventatura
- 3 elemento di elevazione
- Da 4 a 7 esempi di colture agricole

4.13 Rappresentazione schematica di un sistema agrivoltaico con impianto con elevazione ad altezza libera

Gli impianti con elevazione al livello del suolo sono sostenuti da pali inseriti nel terreno e la coltivazione agricola ha luogo tra le file dell'impianto. A tale riguardo si opera una distinzione tra impianti in cui i moduli solari sono posizionati in modo fisso ad una determinata angolazione su pali e impianti in cui i moduli solari sono posizionati verticalmente o sono inclinabili (tracking) in modo da poter seguire la posizione del sole dall'alba al tramonto (Figura 4.14).

Di norma, la superficie al di sotto dei moduli con un'altezza libera inferiore a 2,10 m deve essere considerata come superficie non utilizzabile ai fini agricoli (AN). Se nel progetto di utilizzo ai fini agricoli (paragrafo 5.2 della Norma DIN) viene specificato che la lavorazione ha luogo anche al di sotto di un'altezza libera di 2,10 m e sotto tale superficie viene raggiunta una resa del 66%, la AN si riduce di conseguenza. Tutti gli altri requisiti relativi al progetto di utilizzabilità ai fini agricoli devono essere soddisfatti anche su tale superficie sottostante i moduli. Qualora sussistano le circostanze tecniche necessarie, la coltivazione può essere eseguita fino alla struttura di sostegno. Nel progetto di utilizzo ai fini agricoli deve essere descritta la modalità di lavorazione della superficie.



Legenda

A_L	superficie utilizzabile ai fini agricoli
A_N	superficie non utilizzabile ai fini agricoli
h_1	altezza libera inferiore a 2,10 m
h_2	altezza libera superiore a 2,10 m
1	esempi di moduli solari
2	elemento di elevazione

4.14 Rappresentazione schematica di un sistema agrivoltaico con impianto con elevazione a livello del suolo (ground mounted)

In un'ottica di progettazione esecutiva verrà valutata, in collaborazione con i ricercatori del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università di Catania, la realizzazione del sistema agrivoltaico, finalizzato ad ottimizzare l'utilizzo della risorsa suolo, coniugando la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili all'attività agricola.

Per dare seguito agli obiettivi delle linee guida sia nazionali che europee, il sistema agrivoltaico Enna 2 avrà una spiccata connotazione agricola che eviterà una discontinuità nel tipo di utilizzo e di destinazione del suolo. La produzione agricola in senso lato sarà distinta in quattro tipi di essenze prescelta, in modo da creare un continuum vegetazionale perfettamente integrato con le associazioni vegetali presenti nel territorio.

Il sistema agrivoltaico Enna 2 di tipo misto, ovvero agro-zootecnico e forestale, e rispecchia i principi dell'agricoltura multifunzionale *che "oltre alla sua funzione primaria di produrre cibo e fibre, l'agricoltura multifunzionale può anche disegnare il paesaggio, proteggere l'ambiente e il territorio e conservare la biodiversità, gestire in maniera sostenibile le risorse, contribuire alla sopravvivenza socio-economica delle aree rurali, garantire la sicurezza alimentare"*, e regolamentato in Italia dall'art. 2135 del codice civile.

La presenza di questa biodiversità presenta numerosi vantaggi, tra cui:

- una maggiore resilienza dovuta alla maggiore biodiversità che lo rende più competitivo per l'adattabilità alle "anomalie climatiche";
- ottimizzano le risorse naturali presenti, utilizzando in modo razionale i diversi fattori produttivi;
- promuovono un elevato livello di biodiversità sia vegetale che animale, di fertilità del suolo e di protezione degli insetti pronubi;
- sfruttare la presenza delle strutture portanti dei moduli fotovoltaici traendo beneficio dalle condizioni di ombreggiamento ed un abbassamento della evapotraspirazione colturale;
- La diversificazione consente una integrazione al reddito agricolo spalmando il rischio su più produzioni;
- consentono di valorizzare le produzioni ottenute anche nelle aree di mitigazioni;
- Ripartizione della manodopera durante tutto l'anno creando occupazione stabile;

I sistemi agro-silvo-pastorali sono caratterizzati da un'elevata multifunzionalità, qualità che ha contraddistinto l'agricoltura siciliana rivestendo un tradizionale ruolo agronomico, economico e sociale prima dell'introduzione dei sistemi colturali ad alti input tipici dell'agricoltura industriale e specializzata basati su:

- eccessiva meccanizzazione delle operazioni colturali;
- introduzione di varietà e razze migliorate geneticamente non adatte alle condizioni pedoclimatiche dell'ambiente di coltivazione;
- utilizzo massiccio di sostanze chimiche di sintesi per la fertilizzazione, per la difesa delle colture e per il controllo della flora infestante;
- riduzione, fino quasi alla loro eliminazione, delle aree naturali presenti un tempo ai margini dei campi coltivati;

Ciò ha determinato, da un punto di vista agronomico, un'eccessiva semplificazione dei sistemi colturali con effetti negativi sulla perdita di biodiversità e fertilità del suolo; da un punto di vista ambientale, fenomeni diffusi di inquinamento delle falde idriche e moria degli insetti, con particolare riferimento a quelli pronubi, che non trovano possibilità di riparo e supporto alle loro esigenze biologiche nei sistemi monocolturali o nelle aree incolte in stato di abbandono.

Coerentemente con gli obiettivi di ottimizzazione della risorsa suolo il sistema agrivoltaico Enna 2 sarà interessato da più tipi di produzioni:

- **Produzione di olio:**

Il progetto prevede la realizzazione di una fascia di mitigazione perimetrale della larghezza di 10,0 metri e di circa 9.870 m lunghezza, per una superficie complessiva di 98.712 mq, che schermerebbe i moduli fotovoltaici, limitando l'impatto visivo dell'impianto dalla strada e dagli appezzamenti limitrofi, la fascia di mitigazione avrà funzione sia paesaggistica che produttiva, verranno poste a dimora piante di olivo di varietà autoctone che ben si adattano alle caratteristiche pedoclimatiche del luogo. È previsto anche un oliveto produttivo con sesto d'impianto

6 x 6, in una parte dell'area attraversata dal vincolo della Legge Galasso, con una superficie complessiva di circa 2,55 Ha che può ospitare circa 710 piante a cui ne vengono aggiunte circa altre 80 di età e varietà sconosciute già esistenti che ricoprono invece una superficie di 0,3 ha.

La gestione sarà effettuata con tecniche di agricoltura biologica.

- **Pascolo polifita:**

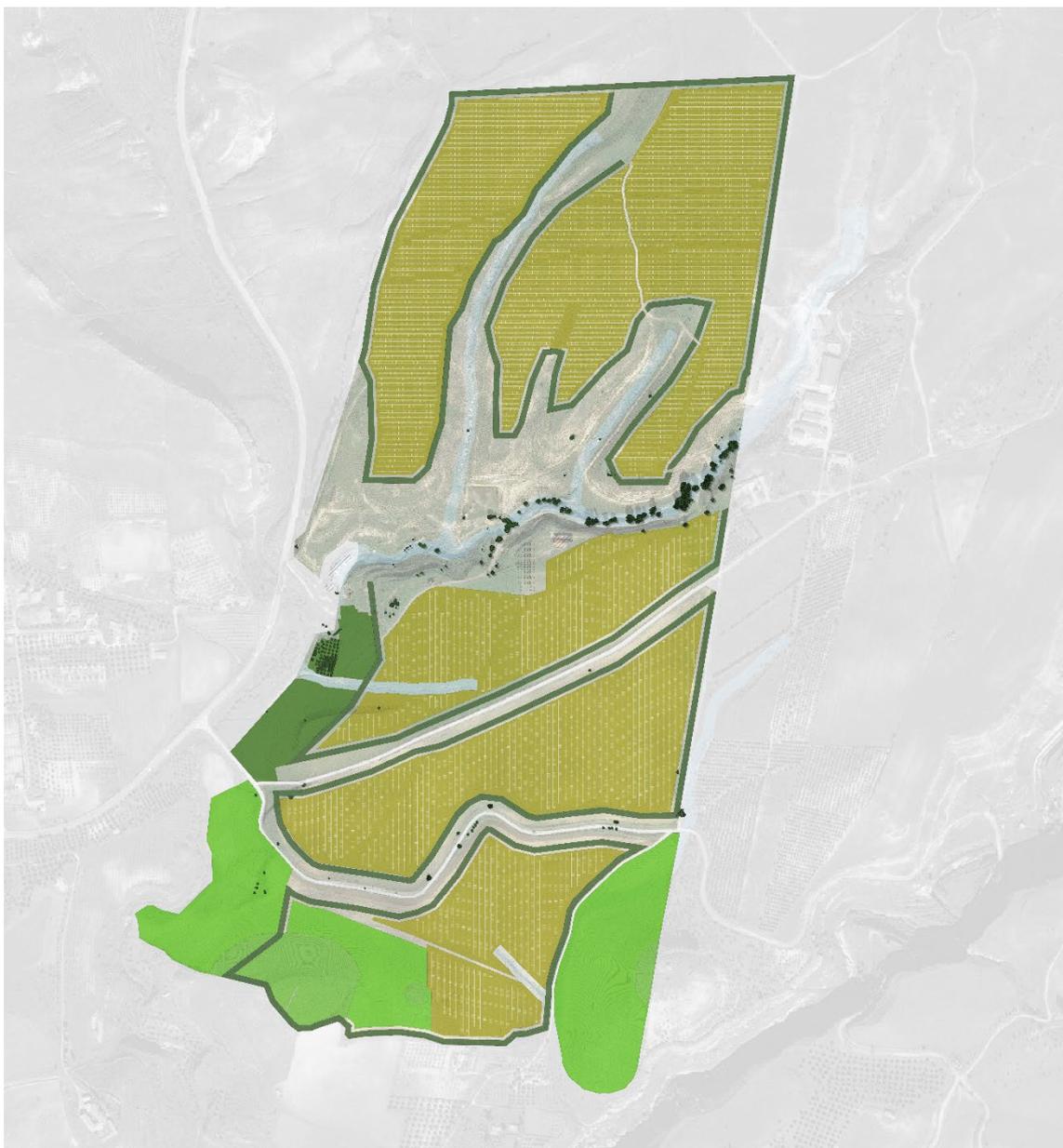
il suolo al di sotto dei moduli posizionati sia su strutture fisse che al di sotto dei trackers di una superficie complessiva di 50,20 Ha è previsto il mantenimento di un prato polifita in rotazione tra leguminose poliennali e graminacee, destinato al pascolo di specie ovine che non verranno disturbate dall'altezza dei moduli fotovoltaici, in modo da garantire il mantenimento dell'indirizzo attuale dei suoli.

Inoltre nell'area dismessa della ex cava presente in prossimità dell'impluvio centrale, verrà predisposto un Paddock recintato per gli animali al pascolo, con abbeveratoi e mangiatoia.

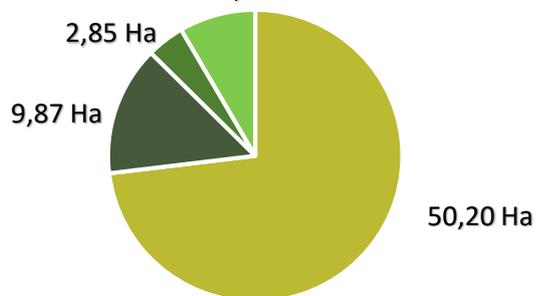
- **Produzione di pistacchio (*Pistacia vera L.*):**

Specie originaria dell'Asia centrale, diffuso in tutti i Paesi del Mediterraneo e conserva in alcuni di essi una lunga tradizione colturale nel più ampio contesto produttivo mondiale a fianco di paesi in cui tale coltura è di più recente introduzione soprattutto negli ultimi anni.

Avrà un'estensione di circa 11,77 Ha, verrà coltivata con un sesto di impianto 6 x 6, nella restante parte dell'area attraversata dal vincolo della Legge Galasso e nella parte a sud-est libera dai Trackers.



DISTRIBUZIONE DELLE COLTURE IMPIANTO ENNA 2 IN HA
11,77 Ha



■ PASCOLO POLIFITA

■ OLIVETO MITIGAZIONE

■ OLIVETO

■ PISTACCHIO

La superficie non coltivabile all’interno dell’area di impianto è rappresentata dalle stradelle interne in terra battuta, dagli spazi occupati dai locali prefabbricati a servizio dell’impianto fotovoltaico e da una striscia, realizzata per il passaggio di cavidotti ed altri impianti tecnici e per evitare danneggiamenti alla struttura portante i moduli a causa del passaggio di mezzi meccanici.

La striscia non coltivabile, si estende per tutta la lunghezza dei filari dei moduli in coincidenza dei pali che sostengono la struttura distanziandosi 0,75 m dal centro del palo sui due lati di esso, per cui è di circa 1,5 m dal centro del palo di sostegno.

La superficie dell’area non coltivabile ha un valore totale pari a 4.96 ha che rappresenta il 4,18 % della superficie delle aree dove sarà localizzato l’impianto fotovoltaico (Tabella seguente).

Le superfici coltivabili totali risultano, al netto di quelle non coltivabili, pari a 92.67 ha; esse comprendono oltre ad aree esclusivamente destinate alla produzione agricola, anche quelle coltivabili presenti all’interno delle aree di impianto (50,20 ha) e quelle delle aree di mitigazione (9,87 ha).

Le aree di mitigazione sono rappresentate da una striscia di terreno larga 10 m che si estende lungo il perimetro di ogni campo fotovoltaico con la funzione di ridurre l’impatto paesaggistico e, nello stesso tempo, incrementare la biodiversità, sostenere la presenza degli insetti pronubi, ed apportare un ulteriore reddito aziendale in quanto l’olivo sarà produttivo.

area	superfici catastali (ha)	superfici aree impianto (ha)	superfici aree non coltivabili (ha)	superfici aree non coltivabili (%)	totale superfici coltivabili (ha)	superfici coltivabili aree impianto (ha)	superfici coltivabili aree mitigazione (ha)
Area Nord	51,99	29,68	2,49	4,79	44,62	25,73	4,66
Area Sud	66,55	32,93	2,47	3,71	48,05	24,46	5,21
Totale	118,54	62,62	4,96	4,18	92,67	50,20	9,87

Il progetto agrivoltaico Enna 2 rispetta i requisiti A, B, C, D, E.1 ed E.2.

Requisito A:

Il primo obiettivo nella progettazione dell’impianto agrivoltaico è senz’altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell’attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

Nel caso del progetto in esame considerando la superficie totale da destinare a coltivazione, quindi includendo l’area riservata alla mitigazione perimetrale, quella destinata alla produzione agricola e quella destinata a prato, si ha una superficie agricola totale ($S_{agricola}$) pari a circa 92,67 H0a.

Posto che il totale dell’area di progetto (S_{tot}) si attesta sui 118,54 ha, si ottiene che la superficie agricola occuperà il 78 % rispetto al totale della superficie interessata dall’intervento e, dunque, è rispettato il primo requisito utile per definire un impianto “agrivoltaico” in quanto:

$$S_{agricola} > 0,7 \cdot S_{tot}$$

Dove, 92,67 Ha rappresenta la superficie agricola calcolata (S_{agricola}) e 78 % il parametro a cui far riferimento secondo le linee guida ($0,7 \cdot S_{\text{tot}}$).

- Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e ha un limite massimo pari al 40% della superficie totale di impianto.

$$LAOR \leq 40\%$$

Dati i valori di 23,95 Ha per la superficie complessiva coperta dai moduli e 67,34 Ha che rappresenta la superficie occupata dall'impianto al netto delle opere di mitigazione, il LAOR del presente progetto si attesta intorno al 20,2 %, quindi al di sotto del limite imposto dalle linee guida confermando il rispetto anche di questo parametro.

Requisito B:

Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale. L'impianto agrivoltaico "Enna 2" rispetta le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, vengono rispettate:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto sarà dotato di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

La producibilità elettrica minima viene stabilita attraverso un rapporto tra la produzione specifica di un impianto agrivoltaico e la producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard costituito da strutture fisse con inclinazione di 12° che interessi la stessa area di impianto. La producibilità dell'impianto agrivoltaico non deve essere inferiore al 60% della producibilità dell'impianto standard.

$$FV_{\text{agri}} \geq 0,6 \cdot FV_{\text{standard}}$$

Grazie ad una simulazione è stato possibile ricavare che il valore di producibilità relativa dell'impianto agrivoltaico in oggetto si attesta a 1,30 GWh/ha/y rispetto ai 1,62 GWh/ha/y di un impianto fotovoltaico standard con un rapporto tra i due valori di producibilità, corrispondente al 80,1%, tale per cui è possibile far ricadere l'impianto del presente progetto nella definizione di sistema agrivoltaico.

Requisito C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra.

L'altezza minima di moduli da terra dell'impianto fotovoltaico influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività).

Il presente progetto è realizzato adottando una tecnologia su strutture mobili con configurazione 2V che rispettano l'altezza media dei moduli su strutture mobili prescritte dalla Linee guida, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, rientrando nei seguenti valori di riferimento:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

In particolare, nell'area Sud i moduli saranno installati su strutture ad inseguimento monoassiale con altezza minima di circa 1,30 m così come nell'area Nord, in quanto l'attività prevalente sarà il pascolo, l'altezza minima da terra dei moduli sarà pari a circa 1,30 m nel rispetto di quanto prescritto nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici".

REQUISITO D:

Il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio

Requisito D.1: Monitoraggio del risparmio idrico;

Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui è stata definita la situazione ante operam, è emerso, infatti, che l'indirizzo produttivo dell'azienda è prettamente cerealicolo in asciutta.

Sulla base di queste considerazioni si continuerà con un regime irriguo in asciutta, ovvero avvalendosi sempre delle piogge stagionali e prevedendo quindi delle irrigazioni di soccorso solo nel periodo estivo, stress idrico e nelle prime fasi di crescita delle specie arboree.

C'è da sottolineare che sulla base di vari studi effettuati, si dovrebbe verificare un miglioramento dell'efficienza dell'uso dell'acqua conseguente alla diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai moduli fotovoltaici.

Requisito D.2: Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Al fine di soddisfare il requisito D.2 è necessario, nel corso della vita dell'impianto, monitorare i seguenti elementi:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività sarà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione saranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Per mantenere la continuità dell'indirizzo agricolo, verrà mantenuto il pascolo nella zona Nord, nella zona Sud per rispettare i requisiti di Agrivoltaico avanzato, si prevedrà un prato pascolo per ovini e per l'aumento del reddito aziendale si è prevede una fascia di mitigazione con uliveto produttivo, nelle zone libere dai pannelli e in parte della legge Galasso colture di Pistacchio. Per approfondimenti sul conto economico si rimanda alla relazione Agrivoltaica.

Requisito E.1: Monitoraggio della fertilità del suolo

Verrà soddisfatto mediante razionali pratiche agronomiche, nello specifico:

- si apporterà il letame ovino prodotto in azienda;
- non verranno usati concimi e antiparassitari di sintesi.

Requisito E.2: Monitoraggio del microclima

Una variazione del microclima locale, dovuta alla presenza dell'impianto tecnologico, può favorire l'insorgere di fitopatie in grado di alterare il normale sviluppo delle piante. Il sistema agrivoltaico proposto sarà dotato di tutti i sistemi utili a "percepire" tali cambiamenti e scongiurare lo sviluppo di condizioni climatiche avverse al normale sviluppo delle specie colturali presenti.

Tali aspetti saranno monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio riguarderà:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

Per soddisfare il requisito E.2, verranno effettuati dei rilievi da parte del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università di Catania, opportunamente pianificati utilizzando strumenti di ultima generazione per lo studio degli effetti dei moduli sul suolo sottostante.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nei seguenti paragrafi si procederà ad eseguire un’analisi delle componenti e tematiche ambientali che possono essere interessate dal progetto.

Nel Quadro di Riferimento Ambientale, il SIA esamina le tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni, e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell’opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

Si procede dapprima all’analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base), in cui vengono analizzate, le caratteristiche ambientali dell’area nella quale verrà ubicato il progetto, sia con un’analisi di area vasta (ambito territoriale di riferimento) sia andando a identificare le peculiarità del sito. Tale valutazione permetterà di definire lo stato attuale dell’area in oggetto e costituirà la base di riferimento per una previsione dei potenziali impatti del progetto sulle diverse componenti ambientali (analisi della compatibilità dell’opera).

L’analisi della compatibilità dell’opera ha lo scopo di assicurare che l’attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile. Sulla scorta delle considerazioni di dettaglio delle potenziali azioni di progetto individuate, viene valutata l’interferenza delle azioni di progetto sulle componenti/tematiche ambientali distinguendo, quando più significativo, tra **fase di cantiere, fase di esercizio, fase di dismissione** e l’individuazione delle **misure di mitigazione e di compensazione**.

La fase di dismissione in linea di massima produce delle incidenze assimilabili a quelle in fase di cantiere; ed in alcuni casi anche di minore entità. Infine, considerando alcuni accorgimenti progettuali di prevenzione e/o controllo degli impatti delle attività sulle varie componenti (sinteticamente individuati dalla dicitura “misure di mitigazione”), viene fatta una sintesi tabellare dell’impatto sulla componente (Matrice degli impatti).

In particolare, si fa riferimento alla **Valutazione dell’impatto**, che viene contraddistinta da 4 livelli:

Livello attribuito all’indicatore	Valutazione dell’Impatto
1	Trascurabile
2	Basso (poco significativo)
3	Medio
4	Alto

Nel caso in cui l’impatto prodotto dia un contributo positivo alla componente considerata, l’impatto viene indicato quale **“positivo”** e la casella evidenziata con sfondo di **colore azzurro**.

Inoltre, nel caso in cui ci sia totale assenza di impatto, quindi impatto nullo (né positivo né negativo) la relativa casella rimarrà con sfondo bianco.

La valutazione dell’impatto viene effettuata sulla base della stima complessiva dei seguenti parametri che ne definiscono le principali caratteristiche in termini di:

- Durata nel tempo: definisce l’arco temporale in cui è presente l’impatto; generalmente fa riferimento ad un intervallo temporale misurato alla vita dell’opera:
 - breve, quando l’intervallo di tempo è inferiore a 5 anni;
 - media, per un tempo compreso tra 5 e 10 anni;
 - lunga, per un impatto che si protrae per oltre 10 anni.

- Distribuzione temporale: definisce con quale cadenza avviene il potenziale impatto:
 - discontinua: se presenta accadimento ripetuto periodicamente o casualmente nel tempo;
 - continua: se distribuita uniformemente nel tempo.

- Reversibilità: indica la possibilità di ripristinare lo stato qualitativo della componente a seguito delle modificazioni intervenute mediante l'intervento dell'uomo e/o tramite la capacità autonoma della componente. Si distingue in:
 - reversibile a breve termine: se la componente ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo (<5 anni);
 - reversibile a medio/lungo termine: se il periodo necessario al ripristino delle condizioni originarie varia tra 5 e 10 anni si tratta di una reversibilità a medio termine, oltre i 10 anni si tratta di reversibilità a lungo termine;
 - irreversibile: se non è possibile ripristinare lo stato qualitativo iniziale della componente interessata dall'impatto.

Le componenti che sono state prese in considerazione per valutare gli eventuali impatti o interazioni non desiderate correlate alla realizzazione, esercizio e dismissione della futura centrale fotovoltaica comprendono:

- Atmosfera e Clima;
- Suolo e sottosuolo, comprendente l'idro-geomorfologia e l'uso attuale dei suoli;
- Ambiente idrico;
- Rumore e vibrazioni;
- Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti, comprendente i campi elettromagnetici;
- Componente biotica, costituita dalla vegetazione, dalla fauna e dagli ecosistemi;
- Paesaggio;
- Aspetti socio-economici
- Salute pubblica

Verranno altresì tratte le misure di mitigazione previste e l'utilizzo e il consumo delle risorse naturali.

5.1 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

Per la caratterizzazione climatica dell'area in esame, si è scelto di focalizzare l'attenzione su precipitazioni e temperature, in quanto rappresentano parametri facilmente reperibili da fonti ufficiali e che influiscono in modo determinante sullo sviluppo e la distribuzione della vegetazione.

Il territorio della provincia di Enna, si può suddividere in due sottozone:

- l'area collinare dell'Ennese, caratterizzata dal paesaggio del medio-alto bacino del Simeto; qui, le valli del Simeto, del Troina, del Salso, del Dittaino e del Gornalunga formano un ampio ventaglio, delimitato dai versanti montuosi dei Nebrodi meridionali e dai rilievi che degradano verso la piana di Catania; in questa zona ricadono i territori di Agira, Catenanuova, Enna, Leonforte, Nicosia, Troina e Villarosa;
- la parte meridionale della provincia, comprendente le colline argillose di Piazza Armerina, Barrafranca e Pietraperzia, le cui caratteristiche sono simili alla parte intermedia del territorio della provincia di Caltanissetta.

Proprio per la suddivisione di cui sopra, l'area è caratterizzata da un clima variabile, si presenta con inverni freddi con zone spesso soggette a presenza di nebbia, ed estati calde e miti con temperature inferiori rispetto a tutti gli altri capoluoghi siciliani per la sua altitudine.

Le temperature minime invernali si aggirano intorno ai 5,9 °C, mentre le temperature estive massime raramente superano i 37 °C.

Prima di procedere all'analisi di dettaglio dei parametri precipitazioni e temperature per il territorio di riferimento, riportiamo di seguito alcune considerazioni sullo stato della qualità dell'aria a livello regionale, estratte dalla Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2021, pubblicata nel 2021 da ARPA Sicilia.

Il monitoraggio costituisce un aspetto fondamentale nel processo conoscitivo dello stato di qualità dell'aria, necessario insieme all'Inventario delle emissioni, per valutare il risanamento da adottare nel caso di superamenti dei valori limite e/o dei valori obiettivo e per mantenere lo stato della qualità dell'aria entro i valori previsti dal D. Lgs. 13 agosto 2010 n.155, attuazione della direttiva 2008/50/CE.

L'alterazione dei livelli di concentrazioni di sostanze, anche normalmente presenti in atmosfera, può infatti produrre effetti diretti sulla salute umana nonché sugli ecosistemi e sui beni materiali.

Per conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del decreto 155/2010, la Regione Siciliana con Decreto Assessoriale 97/GAB del 25/06/2012 ha modificato la zonizzazione regionale precedentemente zone di riferimento, sulla base delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente (Appendice I del D. Lgs. 155/2010). In base al D.A. 97/GAB del 25/06/2012 il territorio regionale è suddiviso in 3 Agglomerati e 2 Zone di seguito riportate:

- IT1911 Agglomerato di Palermo. Include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo.
- IT1912 Agglomerato di Catania. Include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania.
- IT1913 Agglomerato di Messina. Include il Comune di Messina.

- IT1914 Aree Industriali. Include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici in stesse aree industriali
- **IT1915 Altro.** Include l'area del territorio regionale non incluso nelle zone precedenti. Il territorio comunale di Enna ricade in questa ultima categoria.

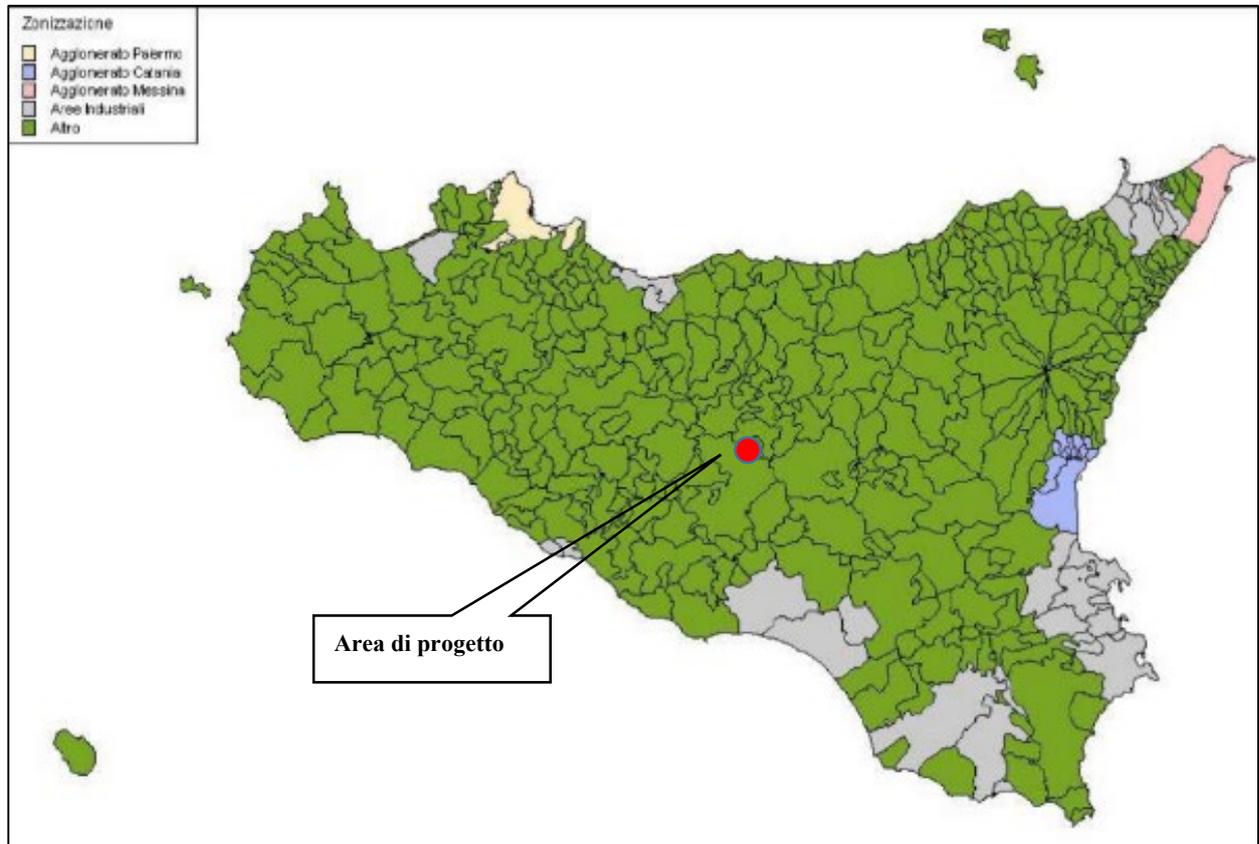


Figura 5.1 Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana.

La valutazione della qualità dell'aria, effettuata attraverso i dati registrati dalle stazioni fisse delle reti di monitoraggio e attraverso i dati storici per il periodo 2015-2019 degli inquinanti gassosi ha evidenziato il mantenimento della qualità dell'aria, malgrado permangano per alcune zone/agglomerati le criticità legate al superamento dei limiti fissati dal D. Lgs. 155/2010 per gli ossidi di azoto (NO_x) e per ozono (O_3).

Dalle analisi effettuate nel decennio 2015-2021, non sono stati registrati superamenti del valore limite, sia come media annua che come numero di superamenti della media su 24 ore, per il particolato fine PM_{10} ; si registrano sempre valori di concentrazione media annua più elevati nelle stazioni da traffico rispetto a quelle urbane e sub-urbane, tuttavia va sottolineato che l'analisi statistica dei dati rileva un lieve incremento negli ultimi anni, anche se non si rilevano superamenti del valore limite.

Sebbene per gli NO_x sia presente un trend di riduzione delle concentrazioni medie annue su tutto il territorio regionale, si rilevano, analogamente agli anni precedenti, superamenti del valore limite nelle stazioni da traffico ubicate nell'Agglomerato di Palermo IT1911.

Per l'ozono permane il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, fissato dal D. Lgs. 155/2010, nella zona Aree Industriali IT1914 e nella zona Altro IT1915, già rilevati nel 2015, 2016, 2017.

Poiché l'ozono è un inquinante secondario, le politiche di risanamento devono necessariamente riguardare la riduzione delle emissioni degli inquinanti precursori ed in particolare degli ossidi di azoto e dei composti organici volatili. Le misure di contenimento delle emissioni sia convogliate che diffuse di idrocarburi non metanici provenienti dagli impianti presenti nelle aree industriali (raffinerie, centrali termoelettriche e cementerie) rivestono particolare importanza, oltre che per la riduzione dell'ozono, per la protezione della salute della popolazione residente in tale aree e, considerato che tali composti hanno un impatto in termini di odori percepiti, per il miglioramento della qualità dell'aria locale.

Nel 2021 si è registrato un complessivo mantenimento delle concentrazioni medie annue di benzene sia nelle aree urbane che nelle aree industriali, mentre permangono nelle aree industriali concentrazioni medie orarie di picco molto elevate.

Anche per gli idrocarburi non metanici, nel corso del 2021 si è registrato, in quasi tutte le stazioni delle aree urbane e delle aree industriali, un mantenimento delle concentrazioni medie annue, del valore massimo di concentrazione media oraria; ma permangono concentrazioni medie orarie di picco molto elevate nelle aree industriali.

Si ricorda che la Regione Siciliana rientra tra le regioni sottoposte alla procedura di infrazione n. 2015/2043 per i superamenti del valore limite per gli ossidi di azoto (NO_x) e alla procedura di infrazione n. 2014/2147 per i superamenti del valore limite per il particolato fine PM10 e per la mancata attuazione di interventi di risanamento della qualità dell'aria.

Al fine di superare le criticità in materia di qualità dell'aria la Regione ha adottato con Delibera di Giunta n. 268 del 18/7/2018 il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, le cui azioni, se attuate, consentiranno nel medio e lungo termine, in ottemperanza al D.Lgs. 155/2010, il risanamento della qualità dell'aria nel territorio regionale, ed in particolare nelle zone e negli agglomerati dove sono stati registrati superamenti dei valori limite e dei valori obiettivo.

L'attuazione degli interventi previsti nel Piano rappresenta quindi una tappa fondamentale ed improrogabile per superare le criticità ancora presenti in materia di qualità dell'aria. Tali misure di contenimento delle emissioni si inseriscono inoltre negli impegni di riduzione delle emissioni nel 2020 rispetto ai livelli emissivi del 2005 assunti con il Protocollo di Göteborg.

5.1.1 Temperatura e Precipitazioni

Per la caratterizzazione climatica del sito oggetto di studio, sono stati utilizzati i dati della stazione meteorologica di Enna, stazione di riferimento per il Servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare e per l'Organizzazione meteorologica mondiale, relativa alla città di Enna.

La stazione meteorologica si trova nell'Italia insulare, in Sicilia, nella città di Enna, località Pasquasia alle coordinate geografiche coordinate: Longitudine 14,175213 – Latitudine 37,505013.

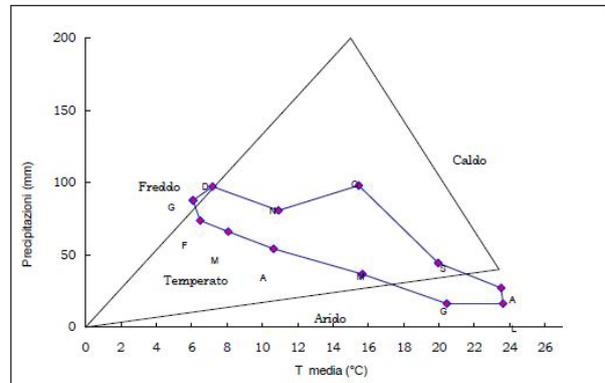
A seguire i dati ufficiali S.I.A.S. che identificano la stazione di riferimento di Enna (cod. 238).

Stazioni in telemisura									
Codice	Provincia	Comune	Località	Coordinate UTM ED50 (m)		Quota (m)	Attiva	Inizio	Fine
				Nord	Est				
238	EN	Enna	Pasquasia	4152590	427200	350	X	01/01/2002	

Di seguito vengono riportate alcune tabelle contenenti le medie climatiche e i valori massimi e minimi assoluti registrati nell'ultimo trentennio e pubblicati nel lavoro "Climatologia della Sicilia" della Regione Sicilia - Assessorato agricoltura e foreste - Gruppo IV: servizi allo sviluppo - unità di agrometeorologia:

Enna m 950 s.l.m.

mese	T max	T min	T med	P
gennaio	8,6	3,4	6,0	82
febbraio	9,3	3,6	6,4	68
marzo	11,2	4,8	8,0	60
aprile	14,1	7,0	10,6	48
maggio	19,5	11,6	15,6	31
giugno	24,8	15,9	20,4	10
luglio	27,9	19,2	23,5	10
agosto	27,9	19,0	23,4	21
settembre	24,0	15,7	19,9	38
ottobre	18,8	11,9	15,4	92
novembre	13,9	7,8	10,8	75
dicembre	9,6	4,6	7,1	91



Valori medi

T max												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	4,9	6,2	6,9	10,3	14,8	21,8	24,8	24,5	17,4	14,8	10,4	1,6
5°	6,6	6,4	7,9	11,2	17,0	22,1	25,6	24,8	22,0	15,7	11,3	6,7
25°	7,7	7,5	9,8	12,6	17,9	23,6	26,5	26,3	23,2	17,0	12,2	8,2
50°	8,5	9,3	10,9	14,5	19,5	25,0	27,3	27,7	24,1	18,9	13,4	9,8
75°	9,2	10,3	12,5	15,3	20,8	26,0	29,3	29,5	24,9	20,2	15,6	10,8
95°	11,0	12,8	14,9	17,8	23,0	27,0	30,7	31,1	26,3	22,7	17,1	13,3
max	11,9	15,4	15,9	18,4	24,2	27,5	34,2	32,5	29,4	22,8	18,4	14,6
c.v.	17,0	24,3	20,4	14,7	10,5	6,3	7,2	8,0	8,1	11,7	15,5	26,0

T min												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	0,3	0,8	2,4	4,4	7,8	14,3	17,2	11,6	12,0	8,8	5,3	1,6
5°	1,8	1,1	2,7	5,2	8,9	14,5	17,5	17,1	13,6	9,6	6,1	2,5
25°	2,8	2,3	4,1	5,8	10,6	15,1	18,1	18,1	14,9	10,9	6,6	3,7
50°	3,5	3,4	4,7	7,2	11,8	15,7	19,1	18,9	15,7	11,7	7,7	4,6
75°	4,1	4,4	5,8	7,7	12,6	16,7	19,8	19,9	16,5	13,0	8,7	5,5
95°	5,3	6,5	6,9	9,7	14,2	17,6	22,5	21,8	18,0	14,2	9,9	6,5
max	6,0	6,7	7,1	11,2	16,0	18,4	23,2	22,1	21,9	17,0	11,0	9,1
c.v.	34,5	48,0	27,7	21,8	15,0	7,0	7,7	10,4	11,2	14,1	17,4	32,4

Valori assoluti

T max												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	8,1	9,3	13,2	14,7	19,6	21,1	3,4	28,8	20,7	20,1	16,4	10,6
5°	10,9	10,2	14,0	17,7	22,2	26,9	29,3	29,4	26,1	20,5	17,0	11,8
25°	13,4	13,5	16,0	19,3	23,6	29,7	32,0	30,9	28,6	22,8	18,3	13,9
50°	14,8	15,4	18,1	20,5	26,1	30,6	33,0	32,8	29,6	25,9	20,0	15,4
75°	16,9	17,7	20,2	21,8	29,1	32,9	34,3	34,6	31,0	27,5	22,1	17,3
95°	19,0	20,8	21,4	24,4	31,7	34,5	37,2	36,5	33,5	29,9	23,9	20,4
max	21,1	24,1	21,7	24,8	32,0	38,1	44,5	37,7	34,0	31,2	24,6	21,4
c.v.	18,6	21,8	14,2	11,1	12,9	9,6	19,2	7,3	9,0	12,1	12,0	16,4

T min												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	-4,9	-3,6	-5,0	-0,1	0,7	5,8	10,6	11,8	8,1	2,2	-1,0	-5,0
5°	-4,7	-3,2	-3,0	0,3	3,1	7,6	11,9	11,9	8,6	4,0	-0,9	-3,1
25°	-3,2	-1,8	-1,4	1,5	5,5	9,7	12,9	13,2	10,3	6,1	1,5	-0,9
50°	-0,5	-0,9	0,5	2,2	6,7	10,6	13,7	14,5	11,9	7,1	2,8	0,2
75°	1,1	0,5	1,7	3,4	7,2	11,3	15,5	15,8	13,3	9,0	3,9	2,1
95°	2,7	3,1	3,1	4,7	8,7	12,8	17,4	17,7	15,9	10,8	6,0	4,0
max	3,3	4,1	5,3	5,9	10,2	13,4	19,9	18,6	17,8	14,1	6,0	4,3
c.v.	-252	-356	999	60,4	30,1	16,4	13,8	12,3	19,1	32,9	75,5	484,6

In base alle medie climatiche, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, è di +6,0 °C, mentre quella del mese più caldo, luglio, è di +23,5 °C.

Con riferimento agli ultimi 12 mesi, sono state registrati i seguenti dati: precipitazioni totali annue si attestano intorno a 425 mm, temperatura media annuale circa 16,3 °C, temperatura media delle massime del mese più freddo intorno ai 14,1 °C, temperature minime 1,97 °C; L'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 68,1 % con minimo di 68,1 % a luglio e massimo di 80 % a dicembre; mediamente si contano 140 giorni di nebbia all'anno (dati elaborati da forniture ufficiali S.I.A.S. – Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano).

5.1.2 *Stima e valutazione degli impatti*

Fase di cantiere

Nella fase di costruzione dell'Impianto, le principali emissioni in atmosfera sono costituite da:

- polveri aero disperse dovute alle movimentazioni di terra;
- emissioni dei motori dei veicoli impegnati nelle attività di costruzione.

Nel primo caso, il contaminante principale è costituito dalle particelle formate dai componenti propri del terreno o dei materiali utilizzati per il cantiere di realizzazione; questa tipologia di emissioni risulta difficilmente valutabile, in quanto si tratta di emissioni diffuse. Ad ogni modo, trattandosi di particelle sedimentabili, la loro dispersione è minima e rimangono circoscritte alle aree limitrofe alle sorgenti di emissione. Nel caso in esame, in considerazione delle caratteristiche meteorologiche del sito, l'effetto di polverosità sarà decisamente contenuto, anche nei periodi estivi, dove al clima secco ed in assenza di precipitazione corrisponderà anche un netto calo della ventosità. In ogni caso è prevista la possibilità di bagnatura dei suoli interessati dal passaggio dei mezzi meccanici nel caso si presentassero condizioni secche e al tempo stesso ventose. Ciò avverrà tramite apposito servizio di autobotti.

In questa fase, dunque, l'impatto è considerato trascurabile in quanto circoscritto all'area di progetto, del tutto reversibile e, come già accennato, si tratta di attività di tipo temporaneo della durata massima compresa di circa 12 mesi, a seconda delle condizioni meteorologiche. In ogni caso si prevede la pulizia dei pneumatici dei mezzi uscenti dal cantiere, in modo proprio da circoscrivere l'impatto all'area in esame.

L'unica forma di impatto atmosferico non circoscritto sarà quello prodotto dagli scarichi dei mezzi impiegati per la movimentazione del materiale di scavo e per il trasporto delle diverse componenti dell'Impianto. Anche in questo caso l'impatto risulterà minimo e, comunque, limitato al lasso temporale necessario alla realizzazione dell'Impianto.

Fase di esercizio

In questa fase l'impatto sull'atmosfera sarà nullo, in quanto la produzione di energia elettrica attraverso la risorsa fotovoltaica non determina la produzione di sostanze inquinanti. Pertanto in termini di emissioni evitate l'impatto è positivo.

Anche l'eventuale effetto di riscaldamento del terreno sottostante ai pannelli fotovoltaici (effetto microclima) è da considerarsi trascurabile data la presenza trackers monoassiali e l'elevata distanza tra le file. Dica anche per i pannelli su strutture fisse che per la presenza di Prato polifita al di sotto delle strutture, l'elevata distanza tra le file e l'elevata altezza del suolo, progettata per il passaggio di animali, diminuiscono l'effetto riscaldante e quindi l'effetto microclima.

Unica potenziale forma di impatto potrebbe essere quella connessa con le polveri generate dal passaggio occasionale di mezzi atti alla manutenzione ordinaria e/o straordinaria dell'Impianto, anche se si prevede la posa di uno strato di breccia superficiale al di sopra delle piste carrabili, così da escludere impatti sulla componente atmosfera.

Complessivamente, ad Impianto attivo ed in termini di emissioni evitate, l'impatto è da ritenersi positivo. È infatti noto che la produzione dell'energia elettrica mediante l'utilizzo di combustibili fossili comporta l'emissione di gas serra e di sostanze inquinanti, in quantità variabili in funzione del combustibile usato, della tecnologia di combustione e del controllo dei fumi. Tra queste sostanze la più rilevante è la CO₂, il cui progressivo aumento nell'atmosfera contribuisce all'estendersi dell'effetto "serra". Inoltre, altri gas, come la SO₂ e gli NO_x (ossidi di azoto), ad elevate concentrazioni sono dannosi sia per la salute umana che per il patrimonio storico e naturale.

Fase di dismissione

Gli impatti prodotti sull'atmosfera in fase di dismissione sono i medesimi prodotti in fase di cantiere.

Pertanto, con le medesime argomentazioni svolte per la fase di costruzione, si può riferire che le attività connesse con la dismissione dell'impianto, possono ritenersi attività ad impatto ragionevolmente trascurabile sulle emissioni in atmosfera.

MATRICE D'IMPATTO COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA			
Fasi	Fattore di impatto	Valutazione dell'Impatto	Livello
Cantiere	- Emissione polveri aerodisperse - Emissione inquinanti dai mezzi di cantiere	Trascurabile (breve, discontinua, reversibile a breve termine)	1
Esercizio	Nessuno. Impatto positivo	-	+
Dismissione	- Emissione polveri aerodisperse - Emissione inquinanti dai mezzi di cantiere	Trascurabile (breve, discontinua, reversibile a breve termine)	1

5.2 Tabella di sintesi degli impatti sulle componenti ambientali

5.2 Geologia e uso del suolo**5.2.1 Inquadramento geologico-geomorfologico**

Al fine dell'individuazione delle problematiche connesse alla realizzazione delle opere sono state realizzate la Relazione Geologica e la Relazione Geotecnica (elaborati n. 36 e 37) che illustrano le condizioni geomorfologiche, litostratigrafiche e idrogeologiche dell'area interessata dal progetto, alle quali si rimanda per maggiori approfondimenti.

Al fine di indagare i terreni geo-tecnicamente interessati dal progetto, saranno realizzate tutte le prove necessarie per determinare i litotipi su cui insistono tali aree.

Gli elementi rilevati in superficie sono stati integrati in parte, per quanto attiene agli aspetti geologici, con quelli desunti dalla letteratura tecnica specializzata, con particolare riferimento alle carte geologiche della zona.

A livello di area vasta il territorio di riferimento è nella Provincia di Enna: con i suoi 357,14 km² di superficie è il capoluogo di Provincia più alto d'Italia ed è inserito in un vasto sistema di altopiani dal profilo morbido e configurazione collinare, raggiunge un'altezza media di circa 600 mt. sul livello del mare con una sommità che raggiunge i 931 mt e sulla quale si sviluppa la città di Enna Alta.

La città fa parte della catena dei Monti Erei, costituita prevalentemente da rilievi calcarei ed arenarei non assai sviluppati in altezza aventi altitudine estremamente variabile, compresa tra la minima di 230 m. s.l.m. e la massima di 990 m, corrispondente alla cima del monte su cui sorge la città.

Il territorio della provincia ennese individua la sua peculiarità nell'essere "centrale" rispetto al sistema insulare e dunque "interno" all'isola, per questo motivo è l'unica provincia siciliana priva di territorio costiero.

Il suo territorio comunale confina a nord con i comuni di Calascibetta, Leonforte e Assoro; a est con quelli di Agira, Valguarnera Caropepe e Aidone; a sud con il comune di Piazza Armerina e ad ovest con quelli di Pietraperzia e Caltanissetta.

La morfologia, nonché le caratteristiche geologiche e idrogeologiche ne fanno un'area di peculiare interesse; intensamente ondulato con declivi di pendenza variabile, il territorio mostra una successione di valli aperte con fondo piano, sul quale serpeggia una fitta rete torrentizia con alvei piuttosto ristretti: fattore indicativo di terreni con scarsa resistenza all'erosione, principalmente composti di argille e marne, nonché gessi, calcari e lenti di zolfo.

La composizione di tali suoli determina pendii gibbosi a causa dei facili smottamenti, incisi da calanchi isolati o concentrati in piccoli sistemi, a cui si contrappongono brevi creste rupestri, pianori monoclinali troncati da balze scoscese. Per tali ragioni il paesaggio ennese si presenta spesso spoglio, con stentate colture che solo nella stagione invernale e primaverile appare rigoglioso per la presenza di campi di grano e pascoli.

Il territorio inoltre si pregia della presenza di bacini lacustri di notevole pregio: primo fra tutti il lago di Pergusa; posto al centro del territorio comunale, ad una quota di 667m s.l.m., unico in Sicilia per la sua origine endoreica, sottende un bacino imbrifero di particolare pregio naturalistico nonché paesaggistico che ne hanno determinato la investitura a Riserva Naturale Orientata, nonché Sito di Interesse Comunitario e Zona di Protezione Speciale.

Altri due grandi bacini lacustri insistono parzialmente sul territorio ennese: il lago Nicoletti a nord-est, e l'invaso di Villarosa a nord-ovest.

La conformazione orografica del territorio determina quindi una fitta trama torrentizia, di afflusso ai corsi d'acqua principali, quali l'Imera meridionale a est, per buona parte limite di confine tra la Provincia di Caltanissetta e quella di Enna, con i suoi affluenti principali il Morello e il Torcicoda, e il fiume Dittaino ad ovest, con il suo principale affluente Calderari.

L'area oggetto di studio ricade, dal punto di vista geologico-strutturale all'interno della porzione occidentale della Valle del Dittaino, in corrispondenza del bacino Imera Meridionale o Salso che rappresenta il secondo corso d'acqua della Sicilia, sia per l'ampiezza del bacino che per la lunghezza dell'asta principale.

Di fatto, l'area dove è stato progettato l'agrovoltaico, mostra una pendenza sostanzialmente influenzata dalle geostrutture e dalla litologia. Infatti la monoclinale di Monte Salsello mostra pendenze da medie ad acclivi su rocce calcarenitiche competenti, mentre la parte del sito di sedime maggiormente vicina al vicino torrente ha pendenze più blande.

Per quanto attiene il PAI le aree in oggetto non sono ubicate all'interno di un'area di pericolosità e rischio idraulico, rientra marginalmente in area di Dissesto e Pericolarità Geomorfologica (P2) e ricade interamente nei **Siti di Attenzione Geomorfologici**, contrassegnando la zona con la sigla 072-4EN-345.

Si fa distinzione tra Area Nord ed Area Sud in quanto la stratigrafia e, quindi, le caratteristiche geologico tecniche che ne derivano hanno caratteristiche diverse ed il loro comportamento meccanico e fisico varia anche sulla base delle condizioni geomorfologiche ed idrografiche/idrogeologiche presenti:

Area Nord

La colonna stratigrafica di dettaglio (dal sondaggio n. 15 al n. 20, tutte spinte a profondità di 5,0 m) presente nell'Area Nord è la seguente:

- Suolo agrario o terreno superficiale (contrassegnate con Ts) a granulometria sabbioso-limosa avente spessore da 0,4 m (sondaggio n. 15 e n. 16) a spessore esigui o addirittura mancante nel sondaggio n. 20;
- Calcareniti di colore giallastro (contrassegnate con Cl), a volte passanti al colore grigio, con decementificazione variabile sia nei differenti sondaggi che a profondità differenti; lo spessore è variabile i 0,4 m del sondaggio n. 15, fino ai 4,6 m o i 3,0 m rispettivamente del sondaggio n. 19 e n. 20;
- Sabbie limose di colore bruno giallastro (contrassegnate con Sl) avente spessore di circa 1,5 m presenti solo nel sondaggio n. 15;
- Sabbie di colore giallastro (contrassegnate con S) con intercalazioni decimetriche di calcareniti di colore giallastro o bruno giallastro avente spessore variabile da 2,4 m nel sondaggio n. 15 e variabili intorno al metro o poco più nei sondaggi n. 16, 18 e 20, con totale mancanza nel sondaggio 17 e 19;

- Calcareniti di colore grigio giallastro (contrassegnate con Cl) con orizzonti decimetrici di calcareniti decementate di colore giallastro deposto in continuità con il termine simile descritto precedentemente oppure a chiusura delle perforazioni.

Area Sud

La colonna stratigrafica di dettaglio (dal sondaggio n. 1 al n. 14, tutti spinti a profondità di 10,0 m) presente nell'Area Sud è la seguente:

- Suolo agrario o terreno superficiale (contrassegnate con Ts) a granulometria sabbioso-limosa avente spessore da 0,8 m (sondaggio n. 1 e n. 2) a spessore esigui o addirittura mancante come nel sondaggio n. 7;
- Sabbie limose, di colore da giallo a beige, e limi sabbiosi passanti a sabbie limose – il cui contenuto è variabile nei vari carotaggi - di colore bruno, bruno giallastro e, ancora, bruno marrone (contrassegnate con Ss, Ls-Sl, Ls, L-Ls, Sl, Sll) a volte contenenti orizzonti calcarei (sondaggio n. 3) concrezioni carbonatiche (sondaggio n. 5) o litici centimetrici (sondaggi n. 7, n. 9 e n. 12); lo spessore complessivo è variabile da 2,5 m, nei sondaggi n. 3 e n. 4, 3,5 m/5,0 m nei sondaggi n. 9, n. 5, n. 6, n. 11, n. 12 e n. 14, da 5,5 m/6,5 m nel sondaggio n. 1, n. 2, n. 8, n.10 e n. 13, mentre nel sondaggio n. 7 lo spessore è di 10 m;
- Calcareniti organogene di colore grigiastro e nel sondaggio n. 4 anche bruno giallastre, spesso con fratturazione variabile, (contrassegnate con Cl), con decementificazione variabile sia nei differenti sondaggi che a profondità differenti; lo spessore, quando presente, è variabile intorno ad 1,0 m del sondaggio n. 12 e n. 3, da 2,5 m a 4,5 m rispettivamente nel sondaggio n. 2 e n. 9, fino ai 7,0 m del sondaggio n. 7;
- Argille sabbiose di colore grigio o debolmente marnose (contrassegnate con As o Am) di colore giallastro con orizzonti di argille sabbiose dello stesso colore e di color grigio e con possibilità di orizzonti centimetrici e/o decimetrici di sabbia; la loro presenza è sempre a fondo foro e lo spessore, quando presente, varia da 1,5 m/3,0 m nel sondaggio n. 2, n. 8 e n.10 a 4,5 m nel sondaggio n. 11;

Da quanto desumibile dalle indagini geotecniche in situ effettuate in zone limitrofe, dalla carta geologica allegata, dai rilievi e dalle indagini geofisiche eseguite, i terreni di sedime direttamente interessati dalle opere in studio sono dall'alto verso il basso, va fatta una distinzione dell'area Nord e dell'are Sud in quanto la stratigrafia ha caratteristiche diverse:

Area Nord

- a) Suolo Agrario;
- b) Complesso di calcareniti e sabbie.

Area Sud

- a) Suolo Agrario;
- b) Complesso di calcareniti, sabbie e argille.

Dalla cartografia, l'area non risulta interessata da lineazioni tettoniche, è localizzata al di fuori delle zone sismogenetiche.

L'area esaminata, rientra in una zona, secondo le risultanze del presente studio geologico, a pericolosità geologica da moderata a nulla. In particolare, si ritiene, che le opere in progetto per la realizzazione del campo fotovoltaico sono assolutamente compatibili con le caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche dell'area in esame.

In fase esecutiva, naturalmente, è opportuno verificare la rispondenza delle ipotesi fatte in questa fase di studio definitivo.

Da un punto di vista geologico tecnico e di pericolosità sismica si esprime nulla osta alla realizzazione delle opere in progetto.

Vista la natura dei terreni presenti e dai dati forniti dal committente si può affermare che il livello piezometrico profondo nell'Area Nord permette di escludere interferenze con le opere di fondazione, il livello piezometrico poco profondo nell'Area Sud porta a possibili interferenze con le opere di fondazione e pertanto si considera il terreno di fondazione come non drenato.

Da quanto si evince dalle analisi condotte nella Relazione Geologica e nella Relazione Geotecnica, l'area in esame risulta idonea alla realizzazione dell'opera in progetto, in quanto:

- la realizzazione di semplici opere per la regimentazione delle acque superficiali, unitamente alle basse pendenze topografiche, assicureranno la stabilità morfologica del sito;
- il livello piezometrico profondo nell'Area Nord permette di escludere interferenze con le opere di fondazione;
- il livello piezometrico poco profondo nell'Area Sud porta a possibili interferenze con le opere di fondazione e pertanto si considera il terreno di fondazione come non drenato;
- non è stata riscontrata la presenza di strutture tettoniche, strutture carsiche o sinkhole più o meno superficiali (si rimanda alla relazione geomorfologica presentata all'Autorità di Bacino sul sito di attenzione denominato "Miniera di Pasquasia");
- il terreno di fondazione ha proprietà geomeccaniche e geologico tecniche assolutamente compatibili con le opere in progetto.

5.2.2 *Uso attuale dei suoli*

L'areale oggetto di studio, presenta un territorio molto utilizzato per coltivazioni intensive di cereali e colture da foraggio, maggiormente presenti nelle zone a valle; proprio per la morfologia con pendenze variabili, il paesaggio si presenta spesso con pascoli dominati dalla presenza di colture erbacee ed essenze spontanee. Come già accennato solo nelle parti pseudo-pianeggianti possiamo ritrovare coltivazioni arboree come olivo, vite e frutteto misto.

Per quanto concerne le caratteristiche di utilizzazione del suolo, l'area in cui si inserisce il progetto indicato presenta una morfologia abbastanza variegata, in quanto l'area a sud ha caratteristiche sub-pianeggianti con avvallamenti e formazioni collinari in alcuni tratti a pendenze variabili, mentre la zona a nord presenta un'acclività accentuata con pendenze topografiche variabili tra 455 e 666 m s.l.m.

Il sito in esame e il contesto paesaggistico circostante risultano caratterizzati da una forte influenza antropica, con terreni interessati da coltivazioni erbacee da foraggio (Frumento, Avena, Orzo e Veccia), coltivazioni arboree e dalla alta presenza di pascoli maggiormente concentrati nelle zone con acclività accentuata; ne consegue che la vegetazione naturale e le essenze spontanee non risultano oggi del tutto assenti. **(Figura 5.3).**

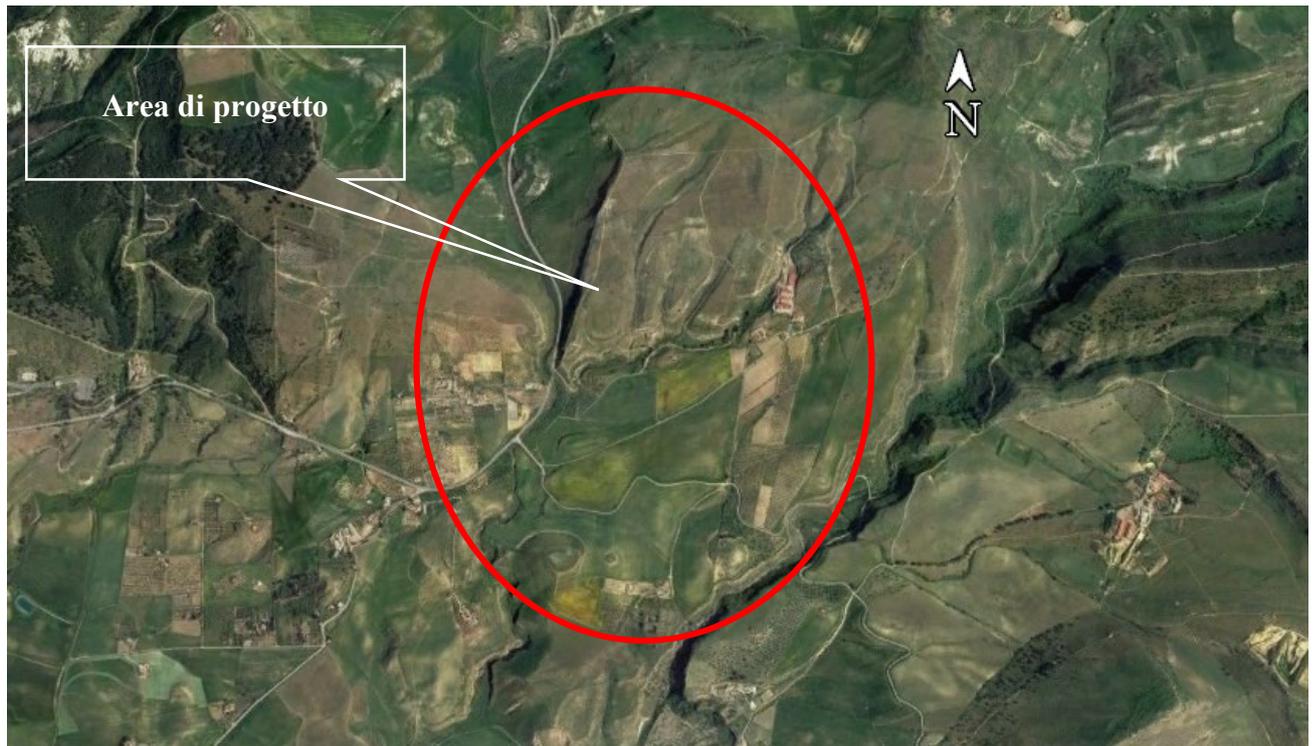


Figura 5.3 Il territorio di riferimento risulta densamente occupato da colture erbacee, arboree, oltre alla presenza di pascoli. Fonte: Google Maps

Per la rappresentazione dell'uso del suolo è stata utilizzata la carta realizzata dal SITR (Sistema Informativo Territoriale Regionale), di cui si riporta un estratto nella Figura seguente. La carta del SITR è stata definita secondo i criteri del progetto CORINE LAND COVER¹² (Manual of the European Community).

Dall'interpretazione della Carta di uso del suolo, il sito su cui dovrà sorgere l'impianto è costituito da terreni afferenti alla categoria delle praterie aride calcaree (cod. 3211), seminativi semplici e colture erbacee estensive (cod. 21121), aree ruderali e discariche (cod. 132) ed incolti (cod. 2311) (Figura 5.4).

Dai sopralluoghi effettuati e dalle informazioni della proprietà dei terreni, il reale uso del suolo conferma l'appartenenza alla categoria dei seminativi e colture arboree; all'interno dell'area di progetto sono presenti alcuni esemplari arborei spontanei, in aree che non saranno direttamente interessate direttamente dai moduli e verranno preservate nel loro stato di fatto. L'area è destinata principalmente a coltivazioni intensive di colture da foraggio nella parte a sud e a nord a pascolo brado/allevamento. (Figure 5.6, 5.7). Per il sito di progetto, non si registra l'appartenenza a sistemi naturalistici quali ad esempio geositi, biotipi, riserve, parchi naturali, aree boscate o altro.

¹² L'obiettivo del programma Corine Land Cover è quello di fornire informazioni sulla copertura del suolo e sui cambiamenti nel tempo. Il Corine Land Cover è un progetto integrante del Programma CORINE (Coordination of Information on the Environment) realizzato dalla Commissione Europea con lo scopo principale di ottenere informazioni ambientali armonizzate e coordinate a livello europeo. Il Programma CORINE, oltre raccogliere i dati geografici di base in forma armonizzata (es. coste, limiti amministrativi nazionali, industrie, reti di trasporto), prevede l'analisi dei più importanti parametri ambientali, quali la copertura del suolo (Corine Land Cover), emissioni in atmosfera (Corineair), la definizione e l'estensione degli ambienti naturali (Corine Biotopes), la mappatura dei rischi d'erosione dei suoli (Corine Erosion).

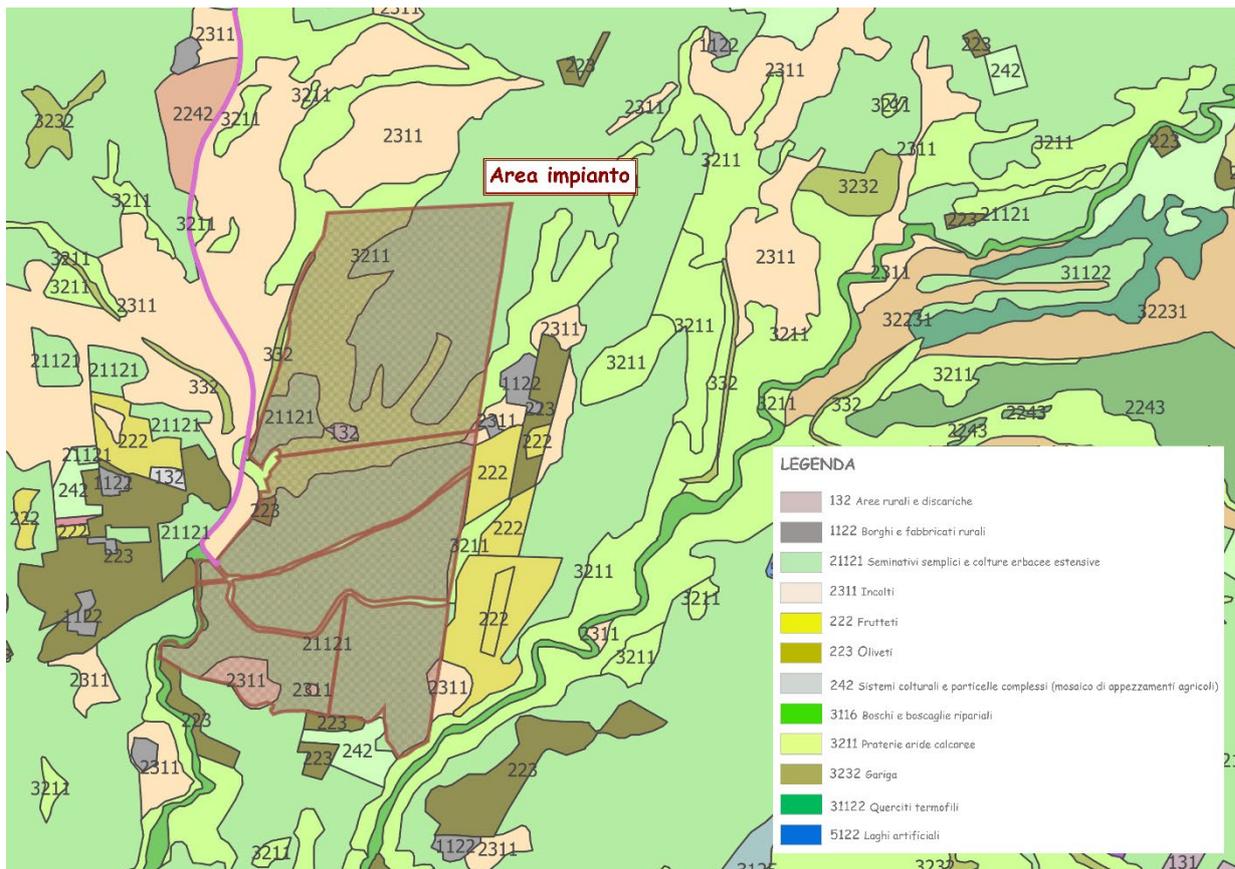


Figura 5.4 Estratto della Tavola 65 Carta uso del suolo. Fonte: SITR Sicilia

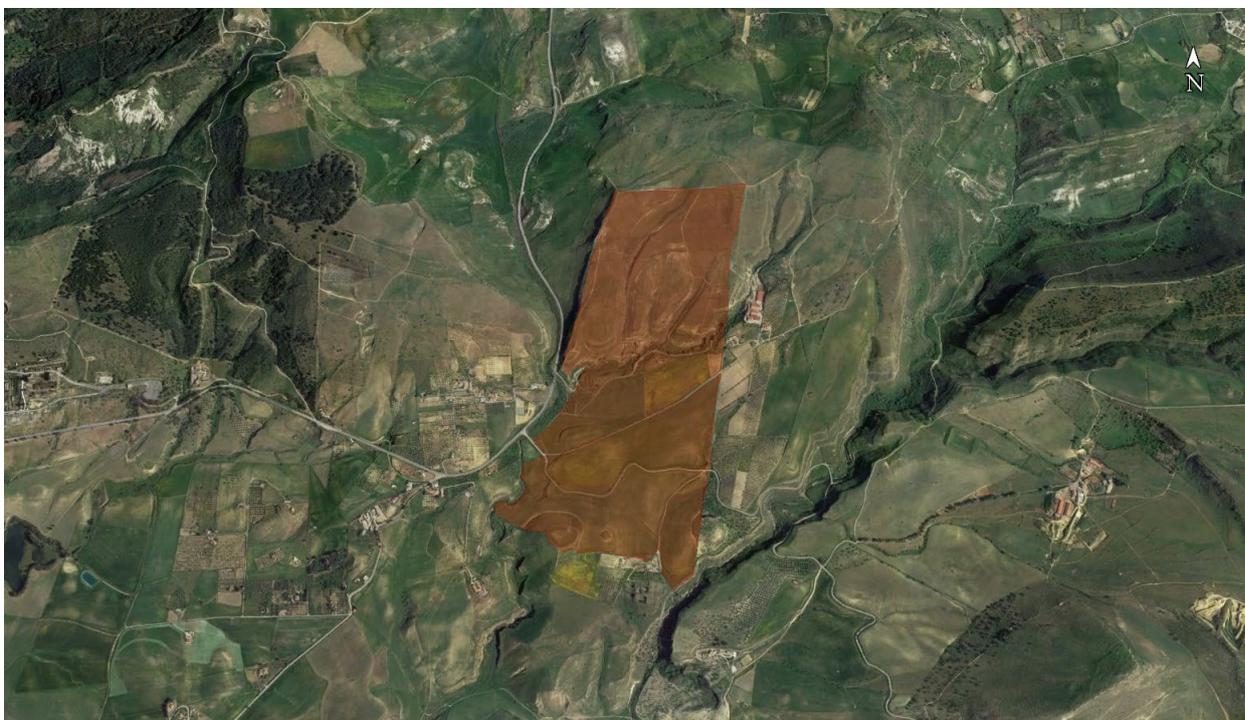


Figura 5.5 Inquadramento dell'area di progetto su ortofoto.



Figura 5.6 L'uso del suolo del sito di progetto nella parte Sud è quello delle colture erbacee da foraggio.



Figura 5.7 L'uso del suolo del sito di progetto nella parte Sud è quello delle colture erbacee da foraggio.



Figura 5.8 L'uso del suolo del sito di progetto nella parte Nord è quello del pascolo.



Figura 5.9 L'uso del suolo del sito di progetto nella parte Nord è quello del pascolo.



Figura 5.10 L'uso del suolo del sito di progetto nella parte Nord è quello del pascolo.

Una ulteriore analisi è stata condotta ai fini della verifica dell'effettivo consumo di suolo del sito di intervento rispetto all'ambito territoriale di riferimento (o area vasta) corrispondente ad una area buffer con raggio d'azione massimo pari a 10,0 km.

Il consumo di suolo, sempre nell'area di raggio 10 km, riferendosi a rilievi specifici per il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela, come quelli del Corine Land Cover (CLC), in riferimento all'occupazione di colture ortive a pieno campo si specifica quanto segue:

Area occupata da Enna 2	Area tot area colture a pieno campo in un raggio di km 10	% area colture ortive a pieno campo utilizzato da Enna 2
Mq 1.200.000	Mq 171.763	0,6986 %

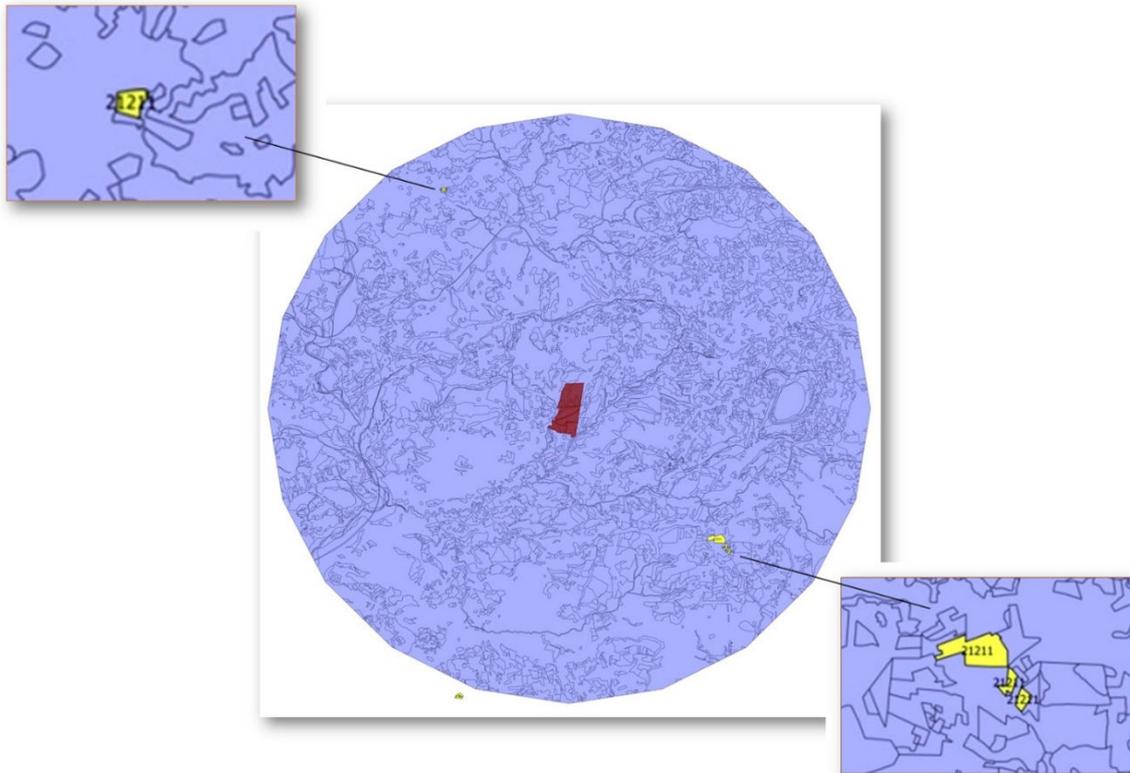


Figura 5.11 Aree appartenenti alla categoria delle colture ortive in pieno campo (cod. CLC 21211).

5.2.3 Stima e valutazione degli impatti

A seguito dell'analisi delle azioni di progetto e relativi fattori di impatto, sono stati identificati, per la componente suolo e sottosuolo, le seguenti cause di impatto:

- occupazione di suolo;
- asportazione di suolo superficiale;
- rilascio inquinanti al suolo;
- modifiche morfologia del terreno;
- produzione di terre e rocce da scavo.

Fase di cantiere

La fase di cantiere prevede impatti generalmente transitori sulla componente suolo e sottosuolo, in quanto questa fase è limitata ad un tempo quantificabile in circa 12 mesi, a seconda delle condizioni meteorologiche. Durante tale periodo, il suolo verrà occupato da uomini e mezzi di cantiere, nello svolgimento delle attività lavorative per la realizzazione dell'Impianto.

5.2.4 *Utilizzo di materie prime e gestione terre e rocce da scavo*

Per la realizzazione del progetto non sono necessari sbancamenti e movimenti di terra significativi tali da alterare la morfologia attuale del terreno e per ciò che riguarda l'assetto idrogeologico l'area non subirà modifiche sostanziali considerando che non sono necessarie opere di impermeabilizzazione del sub-strato quali l'asfaltatura. Si precisa che durante le fasi di preparazione del terreno che ospiterà l'impianto non verrà effettuato alcuno sbancamento del terreno.

Si provvederà esclusivamente al livellamento del terreno dalle asperità superficiali al fine di rendere agevoli le lavorazioni successive. Tale lavorazione interesserà solo lo strato superficiale del terreno per una profondità massima di 20-30 cm, al fine di ottenere una superficie il più possibile regolare nel rispetto dell'andamento naturale del terreno che presenta solo una leggera acclività.

Il progetto non prevede l'installazione di fondazioni in cemento, con conseguenti sbancamenti di suolo e sottosuolo: infatti, sia le strutture fisse che gli inseguitori saranno realizzati mediante strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno mediante apposita macchina "battipalo" senza l'impiego di calcestruzzo. L'unico volume da considerare è pari al solo terreno che fuoriesce nel momento di posa in opera dei pali.

Nello specifico del progetto in questione, i movimenti terra in cantiere riguardano:

- le operazioni di scotico e preparazione del terreno nelle aree di intervento;
- limitate opere di scavo per la sistemazione delle viabilità interne e delle piazzole di sedime delle cabine;
- scavi a sezione di limitate dimensioni per la posa dei montanti della recinzione metallica, dei supporti ai cancelli d'ingresso e dei pali di sostegno dell'apparato di videosorveglianza;
- realizzazione di trincee interne ai campi per la posa di elettrodotti MT interrati;
- realizzazione canali di gronda per la laminazione delle acque al perimetro di ogni plot di impianto sui lati maggiormente depressi, garantendo così la confluenza delle acque meteoriche verso gli stessi per mezzo delle naturali pendenze orografiche del sito; tali canali scaricheranno le portate intercettate e laminate agli impluvi esistenti. Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione di Invarianza idraulica.

Gli scavi, sia a sezione ampia che obbligata, saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti.

Qualora, come meglio specificato nel "*Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo*" allegato al progetto (Elaborato n. 18), le procedure di caratterizzazione chimico fisiche dei campioni prelevati, consentano di classificare le terre di scavo come sotto prodotti ai sensi del DPR 120/2017, le stesse saranno depositate in prossimità degli scavi e/o in aree di deposito indicate allo scopo da progetto per un successivo riutilizzo nell'ambito del cantiere. In particolare lo strato vegetale sarà separato dagli strati più profondi; il primo sarà accantonato per un successivo utilizzo negli interventi di rinaturalizzazione e di sistemazione finale del sito, il resto sarà reimpiegato le opere di rilevato, rinterro e quanto altro previsto da progetto. Il test di cessione del materiale sarà effettuato sul materiale di riporto qualora venga incontrato.

Per quanto attiene alla movimentazione di materiali e/o scavi, questi ammontano a un volume di scavo previsto di circa 19.521,5 m³, suddiviso come di seguito indicato:

- a) per la realizzazione della viabilità interna si movimenterà una quantità di terreno calcolato all'incirca pari a 6.119,2 m³. Detti volumi saranno quasi completamente riutilizzati in sito in quanto, viste le modeste quantità, è prevista la stesa e messa a dimora dei terreni all'interno delle aree a

parziale livellamento delle zone e la realizzazione delle pendenze necessarie a convergere le acque meteoriche negli impluvi preposti;

- b) per la realizzazione di elettrodotto interno, piazzole, pozzetti di ispezione, pali di recinzione, pali di illuminazione, etc. con un volume di movimento terra quantificato in circa 13.400 m³, è previsto il totale riutilizzo delle terre a riempimento delle trincee con deposito temporaneo delle terre a bordo scavo;
- c) per la realizzazione di elettrodotto esterno interrato, linea MT si ipotizza uno scavo di circa 20.000 m lineari con un volume di movimento terra quantificato in circa 7.200 m³, di cui è previsto il totale riutilizzo delle terre a riempimento delle trincee con deposito temporaneo delle terre ad eccezione del materiale proveniente dal cassonetto stradale (fresatura della pavimentazione bituminosa), stimato in circa 1.200 m³, che verrà trasportato a discarica autorizzata.

Per quanto riguarda la preparazione dell'area stazione utente, storage e stallo comune, non si prevede la produzione di volumi di scavo ma soltanto movimentazione di materiale in modeste quantità al fine di livellare l'area.

In definitiva, si attesta il quasi completo riutilizzo delle terre e rocce provenienti da scavo con un esubero esclusivamente rappresentato da circa 1.200 m³ di materiale proveniente dalla fresatura della pavimentazione bituminosa nelle lavorazioni di posa in opera di elettrodotto interrato sottostrada. In previsione preliminare si individua il centro di conferimento nelle vicinanze dell'area di intervento nell'azienda "Centro Recupero Minnella" operante nelle province di *Agrigento, Caltanissetta, Enna, Catania, Messina, Ragusa, Siracusa, Trapani e Palermo*, quale centro autorizzato al trattamento di rifiuti cod. CER 170301 (miscele bituminose contenenti catrame di carbone) e 170302 (miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301).

In conclusione, in considerazione dell'entità dei lavori di scavo necessari e dei volumi relativi all'attività di riutilizzo e per il volume risultante da smaltire si ritiene che l'impatto associato sia basso in considerazione dei volumi totali movimentati e di breve durata.

Per approfondimenti e riferimenti normativi sulle quantità delle terre e rocce da scavo si rimanda al "Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo" allegato al progetto definitivo.

Occupazione/limitazioni di uso di suolo

Sotto il profilo "pedologico" circa la modificazione della risorsa suolo, i possibili impatti in fase di cantiere sono collegati alla sottrazione ed occupazione di terreno all'interno dell'area interessata al progetto. La durata limitata nel tempo della fase di cantiere non determina alterazioni nella fertilità del suolo.

Nel caso del progetto in esame si può stimare trascurabile l'impatto in fase di cantiere in quanto l'occupazione è temporanea.

Contaminazione per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali

Riguardo alla contaminazione dei suoli per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere, questi possono verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali da macchinari e mezzi usati per la costruzione e per tali motivi risultano poco probabili. Si noti che le imprese esecutrici dei lavori oltre ad essere obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni, a lavoro finito, sono obbligate a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale. La supervisione del cantiere sarà effettuata da X-ELIO ENNA 2 s.r.l.

L'impatto sulla qualità dei suoli e per quanto riguarda tale aspetto, risulta quindi trascurabile in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali ed in considerazione delle misure precauzionali adottate come politica aziendale.

Fase di esercizio

Nel corso della fase di esercizio dell'Impianto, le azioni in grado di generare impatti sulla componente "suolo e sottosuolo" possono essere ricondotte esclusivamente all'occupazione del suolo dovuto all'Impianto e alle opere ad esso connesse. Infatti, come riportato per la fase di cantiere, i movimenti di terra e rocce saranno ridotti al minimo poiché i volumi asportati saranno riutilizzati per i successivi rinterrati. In definitiva, l'impianto determinerà un'occupazione permanente di suolo nella percentuale del 20 % (238.824 m² su area totale di 118.540 m²) ma si sottolinea, tuttavia, che il terreno sottostante i moduli fotovoltaici potrà essere oggetto di attività di pascolo e/o attività agricole.

Inoltre, l'ombreggiamento pressoché costante del terreno dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici potrebbe addirittura incrementare la fertilità dei suoli. Infatti, l'ombreggiamento in eccesso è particolarmente vantaggioso per le aree aride e con limitazioni idriche. Uno studio ha indicato che, a seconda del livello di ombreggiamento da parte dei pannelli fotovoltaici, il risparmio di acqua potrebbe raggiungere tra il 14-29%. L'ombreggiamento causato dai moduli fotovoltaici riduce l'evapotraspirazione e risulta benefico soprattutto durante la stagione estiva. La presenza dei pannelli fotovoltaici (in analogia agli alberi) protegge le colture dal riscaldamento eccessivo e determina una mitigazione della temperatura del suolo.

Per quanto concerne la gestione dell'impianto (vedasi anche quanto riportato nella Relazione Tecnica, (paragrafo "*Gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico*"), in considerazione che i materiali con cui è realizzato non rilasciano contaminanti, è esclusa ogni contaminazione del suolo e sottosuolo, che potrebbe verificarsi solo in caso di rilascio accidentale di sostanze liquide in fase di manutenzione periodica del parco, dovute a perdite di oli, carburante, ecc, che comunque non possono che essere di entità trascurabile. Nel caso in cui si verificassero, si provvederà ad asportare con immediatezza il terreno contaminato, e provvedere al suo smaltimento come rifiuto. In ogni caso in prossimità di qualsivoglia lavorazione a rischio, anche soltanto potenziale, di sversamento di inquinanti, verranno preposti degli idonei kit di contenimento ed assorbimento.

In questa fase il suolo non subirà modifiche rilevanti per cui l'impatto sulla componente dell'utilizzo del suolo sarà trascurabile in quanto la produzione di energia elettrica attraverso la risorsa fotovoltaica non determina il consumo di suolo e reversibile a lungo termine (vedasi fase di dismissione).

Fase di dismissione

In questa fase il suolo subisce una modificazione di ritorno che lo dovrebbe restituire alla sua destinazione originaria o ad altre ritenute compatibili. L'andamento naturale del terreno, limitatamente alle poche zone interessate in fase di realizzazione, sarà ripristinato, una volta che l'impianto verrà dismesso, e riportato alle condizioni precedenti e ove occorra saranno approntate opere di regolazione del deflusso superficiale. La terra di scavo subirà lo stesso processo previsto in fase di cantiere.

Nella fase di dismissione, il maggiore impatto riguarda la dismissione dei cavi interrati, il ripristino delle condizioni originali con il riempimento di materiale autoctono o simile. La rimozione delle strutture e dei moduli fotovoltaici determinerà un impatto positivo in termini di occupazione di suolo restituendo l'area alla sua originale vocazione territoriale.

Si ritiene che gli impatti in fase di dismissione sulla componente suolo e sottosuolo siano bassi.

Cavidotto di connessione alla rete elettrica

Per quanto attiene all'impianto di connessione alla rete elettrica, ed in particolare per il tratto di cavidotto interrato, non si potrà parlare di impatto reversibile, in quanto l'elettrodotta diverrà di proprietà di TERNA SpA una volta terminato e costituirà quindi rete pubblica con obbligo di connessione di terzi. Proprio per questa ragione si è scelto di prevedere come tracciato solo ed esclusivamente tratti stradali esistenti, senza generare impatti significativi sulla componente suolo.

MATRICE D'IMPATTO COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO			
Fasi	Fattore di impatto	Valutazione dell'Impatto	Livello
Cantiere	- Utilizzo di materie prime e gestione terre e rocce da scavo - Occupazione/limitazioni di uso di suolo - Contaminazione per effetto di spillamenti e/o spandimenti accidentali	Basso (breve, discontinua, reversibile a breve termine)	2
Esercizio	- Occupazione di suolo	Basso (lunga, continua, reversibile a lungo termine)	2
Dismissione	- Modificazione di ritorno - Gestione terre e rocce da scavo - Produzione di rifiuti	Basso (breve, discontinua, reversibile a breve termine)	2

5.3 Ambiente idrico

Come detto precedentemente, a livello di area vasta il territorio di riferimento è la Provincia di Enna, che con i suoi 357,14 km² di superficie, è il capoluogo di Provincia più alto d'Italia, è inserito in un vasto sistema di altopiani, dal profilo morbido e configurazione collinare, raggiunge un'altezza media di circa 600 mt. sul livello del mare con una sommità che raggiunge i 931 mt e sulla quale si sviluppa la città di Enna Alta.

Il territorio è attraversato da una fitta trama torrentizia, di afflusso ai corsi d'acqua principali, quali l'Imera meridionale a est, per buona parte limite di confine tra la Provincia di Caltanissetta e quella di Enna, con i suoi affluenti principali il Morello e il Torcicoda, e il fiume Dittaino ad ovest, con il suo principale affluente Calderari.

Il comune di Enna, in riferimento a quanto rilevato dal Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico è compresa tra due bacini: **Bacino Idrografico del Fiume Simeto (094) e area territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Palma e il Bacino Idrografico del Fiume Imera Meridionale (071).**

L'area oggetto di studio ricade, all'interno della porzione occidentale della Valle del Dittaino, in corrispondenza del bacino Imera Meridionale o Salso (072).

All'interno del sito di sedime, a Nord si sono formati naturalmente tre impluvi, con sviluppo circa N-S, risultato di acque ricadenti nel sito in occasioni delle piogge copiose che si riversano nella parte centrale dell'area formando un ulteriore impluvio con orientamento E-O, oltre ad un piccolo impluvio presente nella zona Sud, con orientamento N-E.

Al centro dell'impluvio con orientamento E-O, è presente un'opera di attraversamento artificiale delle acque, per permettere il passaggio dei mezzi dalla zona sud alla zona nord in corrispondenza della ex cava. Il percorso delle piogge si estende fino alla parte sud-ovest dell'area, in direzione della SS 117bis, qui sfociano nel torrente dello Stretto che a sua volta confluisce nel torrente Torcicoda, affluente del F. Imera Meridionale.

La visione della progettazione di massima dell'impianto agrivoltaico indica la realizzazione di canali di gronda per la laminazione delle acque al perimetro di ogni plot di impianto sui lati maggiormente depressi, garantendo così la confluenza delle acque meteoriche verso gli stessi per mezzo delle naturali pendenze orografiche del sito; tali canali scaricheranno le portate intercettate e laminate agli impluvi esistenti. Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione di Invarianza idraulica.

Da un punto di vista strutturale le formazioni affioranti nell'area in studio sono state interessate da una serie di fasi compressive che ha riguardato tutta la Sicilia centro orientale dal Miocene medio fino al Pliocene inferiore, causando ricoprimenti tettonici e numerose faglie inverse che meglio si evidenziano nelle formazioni rocciose; in particolare in corrispondenza della zona oggetto di studio non si evidenziano strutture di tipo tettonico.

L'area esaminata, rientra in una zona, secondo le risultanze del presente studio geologico, a pericolosità geologica da moderata a nulla. In particolare, si ritiene, che le opere in progetto per la realizzazione del campo fotovoltaico sono assolutamente compatibili con le caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche dell'area in esame.

Vista la natura dei terreni presenti e dai dati forniti dal committente si può affermare che il livello piezometrico profondo nell'Area Nord permette di escludere interferenze con le opere di fondazione, il livello piezometrico poco profondo nell'Area Sud porta a possibili interferenze con le opere di fondazione e pertanto si considera il terreno di fondazione come non drenato.

Indicazioni idrogeologiche

- mantenimento e manutenzione delle pendenze, sia quelle interne, che degli d'impluvi verso i canali di progetto;
- la riduzione della condizione di rischio degli elementi coinvolti attraverso la posa in opera delle opere sul suolo in modo tale da non causare restringimenti delle sezioni degli impluvi esistenti.
- la cura degli argini degli impluvi presenti, la pulizia manutentiva degli stessi e degli attraversamenti con la rimozione di vegetazione (specie spontanee, arbusti, ecc.), di eventuali occlusioni e/o interrimenti;
- le strutture in realizzazione non devono ostacolare con le fondazioni il naturale deflusso delle acque nelle linee d'impluvio e non devono essere realizzate all'interno dei canali;
- realizzazione di canali di gronda per la laminazione delle acque al perimetro di ogni plot di impianto sui lati maggiormente depressi, garantendo così la confluenza delle acque meteoriche verso gli stessi per mezzo delle naturali pendenze orografiche del sito; tali canali scaricheranno le portate intercettate e laminate agli impluvi esistenti.

In fase esecutiva sarà opportuno verificare la rispondenza tra ipotesi fatte e situazione reale.

5.3.1 *Stima e valutazione degli impatti*

A seguito dell'analisi delle azioni di progetto e relativi fattori di impatto, è stato identificato per la componente acque superficiali il seguente fattore potenziali:

- alterazione della qualità delle acque superficiali;
- interferenze con l'assetto quantitativo e qualitativo delle acque sotterranee.

Fase di cantiere

I possibili fattori perturbativi connessi alle attività di progetto riguardano prevalentemente la movimentazione dei terreni e l'esecuzione degli scavi. Per quanto riguarda l'idrologia superficiale e sotterranea, le modalità di svolgimento delle attività non prevedono interferenze con il reticolo idrografico superficiale, né con le acque sotterranee.

La progettazione prevede in questa fase la realizzazione di canali di gronda per la laminazione delle acque al perimetro di ogni plot di impianto sui lati maggiormente depressi, garantendo così la confluenza delle acque meteoriche verso gli stessi per mezzo delle naturali pendenze orografiche del sito; tali canali scaricheranno le portate intercettate e laminate agli impluvi esistenti.

In particolare, nella parte Nord, dove sono presenti tre impluvi, saranno predisposti quattro canali di gronda della larghezza di 2 m e altezza 1,20 m che scaricheranno le acque piovane nell'impluvio centrale che separa le due zone; invece nella zona Sud saranno predisposti 3 canali di gronda, due della larghezza di 2 m e altezza 1,20 m che scaricheranno direttamente nel torrente dello stretto ad ovest, e uno della larghezza di 2,30 m e altezza 1,20 m che scaricherà in un impluvio già presente ad est, confluyente nel Torricoda.

I trackers e le strutture fisse in progetto dovranno tener conto, nella fase di costruzione, di non interagire con le fondazioni nei canali impluviali esistenti per permetterne la corretta manutenzione nella futura fase di esercizio.

In generale si può affermare che vista la natura delle opere in progetto e l'entità delle lavorazioni connesse alla loro realizzazione, visto il sistema idraulico di guardia previsto al fine del rispetto del principio di invarianza idraulica ai sensi del DDG 102/2021, l'intervento si inserisce perfettamente nel contesto geomorfologico e idrogeologico del settore interessato, non modificando l'equilibrio idraulico del territorio in esame e consentendo il corretto smaltimento delle acque meteoriche.

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio dell'Impianto non si prevede il rilascio di nessun tipo di effluente liquido, per cui il rischio di inquinamento delle acque superficiali e di quelle sotterranee risulta essere nullo. L'unico rilascio sarà quello connesso alla fase di manutenzione delle barriere verdi e di pulizia dei moduli fotovoltaici, in entrambi i casi ritenuto trascurabile.

Inoltre, il funzionamento dell'impianto fotovoltaico non modificherà il grado di permeabilità attuale del suolo. Sia le aree bitumate che quelle sterrate o incolte subiranno operazioni di pulizia e sistemazione necessarie ma il progetto non modificherà in alcun modo l'assetto idraulico e non incrementerà l'impermeabilizzazione del suolo: entrambi resteranno pressoché invariati a seguito della realizzazione dell'impianto.

In definitiva si può constatare che l'impianto fotovoltaico in progetto, attraverso l'utilizzo di inseguitori solari monoassiali e strutture fisse, non interferisce con il sistema idrico superficiale e sotterraneo, in quanto non modifica il deflusso idrico delle acque di ruscellamento superficiali, ovvero il progetto in esame è congruente con il Piano di Tutela della Acque. L'area nel complesso non presenta condizioni di instabilità

geomorfologica ed idrografica e le opere in progetto non costituiscono ostacolo alcuno al deflusso delle acque piovane ricadenti in sito.

Fase di dismissione

In questa fase, nessun impatto è previsto nelle componenti sottosuolo e ambiente idrico sotterraneo o superficiale.

MATRICE D'IMPATTO COMPONENTE AMBIENTE IDRICO			
Fasi	Fattore di impatto	Valutazione dell'Impatto	Livello
Cantiere	Non vi sono corsi d'acqua che attraversano l'area oggetto dell'intervento. Nessun fattore d'impatto	Trascurabile (breve, discontinua, reversibile a breve termine)	1
Esercizio	Non vi sono corsi d'acqua che attraversano l'area oggetto dell'intervento. Nessun fattore d'impatto	Trascurabile (lunga, continua, reversibile a lungo termine)	1
Dismissione	Non vi sono corsi d'acqua che attraversano l'area oggetto dell'intervento. Nessun fattore d'impatto	Trascurabile (breve, discontinua, reversibile a breve termine)	1

5.4 Rumore e vibrazioni

Fisicamente un suono non è altro che una variazione di pressione del mezzo elastico in cui lo stesso si propaga (solido, liquido, gassoso), a cui corrisponde una specifica energia definita potenza sonora.

La sensazione sonora associata all'onda che si propaga dipenderà, oltre che dall'intensità associata alla stessa, dallo specifico spettro di frequenze corrispondente; quando si vuole valutare un impatto, è di fondamentale importanza esprimersi in termini di frequenze, perché l'orecchio umano non è in grado di percepire tutte le frequenze, ma solamente quelle comprese tra 20 e 20.000 Hz.

A questo si aggiunge il tempo di esposizione, anch'esso in grado di modificare notevolmente la quantificazione dell'impatto, lì dove si abbia la sovrapposizione di rumori con durate differenti.

L'analisi previsionale dell'impatto acustico consiste nel verificare che il livello della rumorosità futuro rispetti i limiti normativi vigenti nel sito. Pertanto, vengono nel seguito delineati i concetti base del quadro normativo attualmente vigente in materia di emissioni sonore in ambiente esterno, per quanto riguarda la normativa nazionale.

Inquadramento normativo

A livello nazionale la materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico si fa riferimento al Decreto del Ministro dell'Ambiente n. 105 del 15 aprile 2019 che disciplina i contenuti della relazione quinquennale sullo stato acustico del Comune ai sensi dell'articolo 7, comma 5 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, come modificato dall'articolo 11, comma 1, lettera a) del decreto legislativo n. 42/2017, e in attuazione dell'articolo 27, comma 2, del medesimo decreto legislativo.

In particolare, Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, oltre a indicare finali e dettare obblighi e competenze per i vari Enti, fornisce le definizioni dei parametri interessati al controllo dell'inquinamento acustico. Si riportano di seguito le principali definizioni considerate in ambito acustico:

- valore limite di emissione: valore massimo di rumore che può essere emesso da una o più sorgenti sonore misurato in prossimità della sorgente stessa;
- valore limite assoluto di immissione: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite di immissione sono distinti in:
 - valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale
 - valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.
 - valore di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
 - valori di qualità il valore di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

La Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*" demanda a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Oltre ai valori limite, la Legge Quadro introduce i valori di attenzione ed i valori di qualità. Nell'art.4 si indica che i Comuni "*procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti*

disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art 2, comma 1 lettera h"; si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge", valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (art. 2 comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dall'entrata in vigore, debbano definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a Comuni confinanti, per le quali i valori si discostano in misura maggiore di 5 dB(A).

La Zonizzazione Acustica rappresenta lo strumento con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da conseguire nel territorio comunale ed attiva le funzioni di pianificazione, programmazione, regolamentazione, autorizzazione e controllo in materia di rumore come previsto da Legge Quadro.

Si fa riferimento, inoltre, alla classificazione acustica la quale consiste nella suddivisione del territorio in classi, definite dal DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" - in cui si applicano i limiti individuati dallo stesso decreto. Nella tabella che segue si riportano tali indicazioni.

DPCM 14.11.97 - Tabella A: Classificazione del territorio comunale (art.1)	
Classe I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
Classe III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
Classe IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di ferrovie; le aree culturali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
Classe V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 5.12 - Classificazione del territorio comunale art.1 - DPCM 14/11/97

In applicazione del D.P.C.M. 14.11.1997, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione, valori limite d'immissione, valori di attenzione e i valori di qualità, distinti per il periodo diurno (ore 06 – 22) e notturno (ore 22 – 06):

Valori limite di emissioni - Leq in dB (A) (art. 2 DPCM 14.11.97)			
Classi di destinazioni d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		limite diurno ore 06.00 – 22.00	limite notturno ore 22.00 – 06.00
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 5.13 - Valori limite di immissione (DPCM 14/11/1997, art. 2)

5.4.1 Stima e valutazione degli impatti

A seguito dell'analisi delle azioni di progetto e relativi fattori di impatto, è stato identificato per la componente rumore e vibrazioni il seguente fattore potenziale:

- emissione di vibrazioni;
- emissioni di rumore.

Fase di cantiere

Durante la fase di costruzione l'alterazione del campo sonoro esistente è dovuta ai mezzi adibiti al trasporto dei principali componenti dell'impianto fotovoltaico, moduli, strutture di sostegno, cabine elettriche, nonché ai macchinari impiegati per la realizzazione dell'impianto. Considerato che le attività cantieristiche hanno una durata temporanea e che le stesse si svolgeranno esclusivamente durante le ore diurne, esse non causeranno effetti dannosi all'uomo o all'ambiente circostante.

I cantieri (edili e infrastrutturali) generano emissioni acustiche per la presenza di molteplici sorgenti, e per l'utilizzo sistematico di ausili meccanici per la movimentazione di materiali da costruzione, per la demolizione, per la preparazione di materiali d'opera etc.

Le attività che generano il maggior contributo in termini acustici sono in generale: demolizioni con mezzi meccanici, scavi e movimenti terra, produzione di calcestruzzo e cemento da impianti mobili o fissi. Questo, perché le macchine e le attrezzature utilizzate nei cantieri sono caratterizzate da motori endotermici e/o elettrici di grande potenza, con livelli di emissione acustica abbastanza elevati.

La natura stessa di molte lavorazioni, caratterizzate da azioni impattanti ripetute, è fonte di ulteriori emissioni acustiche. Inoltre, molte lavorazioni sono caratterizzate dalla presenza contemporanea di più sorgenti acustiche. Per i suddetti motivi, la mitigazione dell'impatto prevede l'uso di macchinari aventi opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno pertanto a norma di legge (in accordo con le previsioni di cui al D.L. 262/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"); in ogni caso i mezzi saranno operativi solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente.

Nello stesso tempo, in rapporto alla localizzazione del cantiere, non si riscontrano ricettori sensibili per i quali le emissioni sonore dei macchinari, delle attrezzature e delle relative lavorazioni possano costituire un fattore di impatto particolarmente rilevante.

In definitiva, per quanto riguarda l'analisi di impatto acustico producibile in fase di cantiere, si può riferire che le attività connesse con la costruzione dell'impianto, non influenzando il clima acustico esistente, possono ritenersi attività ad impatto acustico poco significativo.

Fase di esercizio

La produzione di energia elettrica tramite fotovoltaico è priva di emissioni sonore di qualsivoglia natura (l'unica sorgente di emissione è rappresentata dal trasformatore ma in riferimento al DPCM 8 luglio 2003 e al DM del MATTM del 29.05.2008, l'obiettivo di qualità si raggiunge, nel caso peggiore (trasformatore da 3000 kVA), già a circa 4 m (DPA) dalla cabina di trasformazione stessa), conseguentemente non sono da prevedere interferenze con la componente ambientale del rumore durante la fase di esercizio dell'impianto.

Fase di dismissione

Per la fase di dismissione, le azioni di progetto e gli impatti potenziali sulla componente rumore sono assimilabili a quelli già valutati per la fase di cantiere

MATRICE D'IMPATTO COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI			
Fasi	Fattore di impatto	Valutazione dell'Impatto	Livello
Cantiere	- Emissione di vibrazioni - Emissione di rumore	Basso (breve, discontinua, reversibile a breve termine)	2
Esercizio	Assenza di emissioni sonore di qualsivoglia natura	-	-
Dismissione	- Emissione di vibrazioni - Emissione di rumore	Basso (breve, discontinua, reversibile a breve termine)	2

5.5 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Ai fini del progetto in questione, è stata prodotta un'apposita *Relazione di compatibilità elettromagnetica* (Elaborato n. 52), alla quale si rimanda per le informazioni di dettaglio. Si riportano in questa sede i caratteri generali e le conclusioni.

Le radiazioni elettromagnetiche sono fundamentalmente suddivise in due gruppi sulla base del limite di 12 eV, l'energia fotonica necessaria a ionizzare l'atomo di idrogeno:

1. Radiazioni non ionizzanti (NIR), che hanno un'energia associata che non è sufficiente ad indurre nella materia il fenomeno della ionizzazione, ovvero non possono dare luogo alla creazione di atomi o molecole elettricamente cariche (ioni).
2. Radiazioni ionizzanti, che comprendono raggi X, raggi gamma ed una parte dei raggi ultravioletti. Tali radiazioni non saranno trattate poiché non coinvolte nella tipologia di opera in questione.

Il rischio elettromagnetico è legato allo sviluppo di sistemi, impianti ed apparati elettrici ed elettronici, i quali, in quanto sorgenti di campi elettromagnetici, sono in grado di modificare quello naturale.

L'interazione tra le NIR e la materia circostante determina i cosiddetti campi elettromagnetici, detti anche CEM, in cui un campo magnetico si sovrappone ad uno elettrico a seguito del passaggio di elettroni e dunque dell'induzione atomica dei mezzi circostanti, compresa l'aria.

Le caratteristiche che contraddistinguono un CEM sono la frequenza e la lunghezza d'onda, che tra l'altro ne determinano le proprietà ed il rispettivo contenuto energetico.

I CEM sono generati dal passaggio di corrente, da cui ne deriva che il rischio elettromagnetico è legato allo sviluppo di sistemi, impianti ed apparati elettrici ed elettronici, i quali, in quanto sorgenti di campi elettromagnetici, sono in grado di modificare quello naturale.

Da ciò ne deriva che tutte le tipologie di elettrodotti, sia in alta tensione che in media o bassa, nonché tutti quegli apparecchi domestici e dispositivi elettrici in generale sono sorgenti di onde elettromagnetiche e dunque apparati in grado di generare alterazioni sulla materia circostante, sia solida, liquida che gassosa.

Attualmente la legislazione italiana in materia si basa sulla legge n. 36/2001 "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*" e sul DPCM dell'8 luglio 2003 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*". Con questo decreto vengono introdotti i limiti che non erano stati fissati dalla Legge Quadro.

Successivamente è stato anche approvato in via definitiva il D.M. 29 maggio 2008 "*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti*" relativo alle procedure di misura e valutazione del valore di induzione magnetica utile ai fini della verifica del non superamento del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità, in ottemperanza all'art. 5 comma 2 del DPCM 8 luglio 2003. Il DM 29 maggio 2008 introduce il concetto di Distanza di prima Approssimazione (DpA) che, rappresentando una approssimazione della "fascia di rispetto", individua, sul terreno, una fascia all'esterno della quale è sicuramente garantito il rispetto dell'obiettivo di qualità.

Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz), generati da elettrodotti, il DPCM 8 luglio 2003 fissa il limite di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

A titolo di misura di cautela vengono introdotti, in aggiunta al limite massimo, grandezze quali i "*livelli di attenzione*" e gli "*obiettivi di qualità*". Nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti

scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere, il decreto assume, per l'induzione magnetica, il valore di attenzione di 10 μ T e l'obiettivo di qualità di 3 μ T, per nuovi elettrodotti.

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianto sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre.

Campi Elettrici

I campi elettrici sono prodotti dalle cariche elettriche e la loro intensità viene misurata in Volt al metro (V/m) o in chiloVolt al metro (kV/m). L'intensità dei campi elettrici è massima vicino al dispositivo e diminuisce con la distanza. Essi vengono schermati dalla maggior parte dei materiali di uso comune.

Campi Magnetici

Per quanto concerne invece i campi magnetici è necessario identificare nella centrale fotovoltaica le possibili sorgenti emissive e le loro caratteristiche. Una prima sorgente emissiva è rappresentata dal generatore fotovoltaico e dai relativi cavidotti di collegamento con la cabina elettrica dove avviene la conversione e trasformazione.

5.5.1 Stima e valutazione degli impatti

Fase di cantiere

Durante questa fase l'impatto sul campo elettromagnetico naturale sarà nullo in quanto nessuna delle attività previste (eventuali scavi per le trincee, posa cavi, reinterri, ecc.) genererà campi elettromagnetici.

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio l'impianto fotovoltaico causa un aumento delle radiazioni non ionizzanti.

Mentre il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici (tra l'esterno e l'interno degli edifici si ha quindi una riduzione del campo elettrico), il campo magnetico è difficilmente schermabile e diminuisce soltanto allontanandosi dalla linea. I valori più elevati di campo magnetico, saranno nei pressi dei cavidotti e delle cabine elettriche.

Come detto, le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianto sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre.

In generale, per quanto riguarda il campo elettrico misurato lungo il perimetro di recinzione di cabine primarie è notevolmente inferiore a 5kV/m (valore imposto dalla normativa) e per un valore di tensione di 150 kV il campo elettrico diventa inferiore a 5 kV/m già a pochi metri dalle parti in tensione.

Attraverso il calcolo del campo dell'induzione magnetica nelle varie sezioni del parco fotovoltaico è stato rilevato che non ci sono fattori di rischio per la salute umana dovuti all'esercizio dell'impianto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge, mentre, per quanto riguarda il campo elettrico generato si può sostenere che è nullo a causa dello schermo dei cavi e negli altri casi alquanto trascurabile per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

Fase di dismissione

Durante questa fase l'impatto sul campo elettromagnetico naturale sarà nullo in quanto la dismissione dell'impianto fotovoltaico non genererà campi elettromagnetici.

MATRICE D'IMPATTO COMPONENTE RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI			
Fasi	Fattore di impatto	Valutazione dell'Impatto	Livello
Cantiere	Nessun fattore di impatto	Trascurabile	1
Esercizio	Radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz)	Trascurabile (lungo, continuo, reversibile a lungo termine)	1
Dismissione	Nessun fattore di impatto	Trascurabile	1

In conclusione non si ritiene necessario adottare misure di salvaguardia particolari in quanto il parco fotovoltaico in oggetto si trova in zona agricola e sia i moduli fotovoltaici che le opere connesse (linee elettriche interrato e stazioni elettriche isolate in aria) sono state posizionate in modo da osservare le relative fasce di rispetto dai possibili ricettori sensibili presenti.

Si sottolinea, peraltro, che tutte le componenti dell'impianto e le opere connesse sono state posizionate in luoghi che non sono adibiti a permanenze prolungate della popolazione e tanto meno negli ambienti particolarmente protetti, quali scuole, aree di gioco per l'infanzia, ecc.

Dai risultati della simulazione si evince che i valori elevati di campo magnetico sono confinati all'interno della stazione elettrica ed in prossimità della stessa decresce rapidamente. Si ricorda inoltre che tali opere sono posizionate a distanza di centinaia di metri da abitazioni e quindi a distanze considerevoli dal punto di vista elettromagnetico.

Si evidenzia inoltre che sia il limite di attenzione di 10 μ T che l'obiettivo di qualità di 3 μ T sono valori intesi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio; ciò significa che i valori precedentemente calcolati in base ai valori nominali sono di gran lunga superiori e cautelativi rispetto a quelli effettivi, in quanto gli impianti fotovoltaici lavorano alla loro potenza nominale solo in brevi periodi della giornata mentre nelle restanti ore lavorano a potenza ridotta o addirittura nulla (ad esempio durante le ore notturne).

Pertanto si può concludere che per il parco fotovoltaico e le infrastrutture di rete elettrica in esame non si ravvisano pericoli per la salute pubblica per quanto riguarda i campi elettromagnetici.

5.6 Biodiversità (Vegetazione, Fauna, Ecosistemi naturali)

In questa parte dello Studio saranno descritte principalmente le caratteristiche ambientali del territorio in cui ricade l'area di progetto, con particolare attenzione agli aspetti naturalistici ed ecosistemici.

Al fine di ottenere una conoscenza dettagliata della flora, della vegetazione e della fauna caratterizzante il territorio di intervento, è stato redatto un apposito *Studio botanico-faunistico* (Elaborato n. 57) al quale si rimanda per maggiori dettagli. Lo studio è stato redatto specificando il censimento delle specie vegetali e faunistiche presenti e la modalità con cui tale censimento è stato effettuato.

5.6.1 Vegetazione reale e potenziale

Per potere studiare e comprendere la vegetazione presente in una determinata area è necessario effettuare un censimento dei taxa presenti, ovvero caratterizzare la biodiversità di un territorio.

Lo studio della vegetazione riguarda l'analisi delle diverse comunità, fitocenosi e associazioni vegetali costituite dalle diverse entità della flora che si trovano nella stessa area e convivono nei rispettivi habitat.

Si definisce vegetazione potenziale:

“quella vegetazione che si costituirebbe in una zona ecologica o in un determinato ambiente, a partire da condizioni attuali di flora e di fauna, se l'azione esercitata dall'uomo sul manto vegetale venisse a cessare e fino a quando il clima non si modifichi di molto” (Tüxen, 1956; Tomaselli, 1970). Si tratta, quindi, della vegetazione che sarebbe presente in un dato territorio qualora l'uomo non esercitasse più alcuna azione su di esso. Pertanto rappresenta l'insieme di comunità vegetali che naturalmente tenderebbero a formarsi in base alle caratteristiche climatiche, geologiche, geomorfologiche, pedologiche e bioclimatiche di un dato luogo qualora questo non fosse soggetto ad azioni antropiche. In generale la vegetazione tenderebbe verso uno stadio di stasi evolutiva, dotato di proprietà omeostatiche.

Le specie vegetali risentono notevolmente del clima e della morfologia delle diverse aree (esposizione, soleggiamento-ombreggiamento, disponibilità idriche e nutritive, etc.) in cui insistono.

Il clima soprattutto, considerato in tutti i suoi componenti (temperatura, precipitazioni, etc.), esercita sulla copertura vegetale un'azione che produce la modificazione della distribuzione spaziale (orizzontale e verticale).

Il sito in esame ricade all'interno della zona fitoclimatica del *Lauretum*, corrispondente alla fascia dei climi temperato-caldi, caratterizzata da piogge concentrate nel periodo autunno - invernale e da siccità estive; nello specifico, l'area di studio risulta ricadere all'interno della fascia termomediterranea inferiore con ombroclima arido.

La vegetazione in questa fascia è rappresentata dalle formazioni sempreverdi mediterranee, cioè da praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee (riferibili alle classi *Poetea bulbosae* e *Lygeo-Stipetea*, con l'esclusione delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* che vanno riferite all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici', sottotipo 32.23) e vegetazione delle fessure e delle scogliere calcaree, appartenenti agli ordini *Potentilletalia caulescentis* e *Asplenietalia glandulosi*.

Si possono individuare due livelli:

- Termo e mesomediterranee (*Onosmetalia frutescentis*) con *Campanula versicolor*, *C. rupestris*, *Inula attica*, *I. mixta*, *Odontites luskii*;
- Montane e oromediterranee (*Potentilletalia speciosae*, tra cui *Silenion auriculatae*, *Galion degenii* e *Ramondion nathaliae*).

Questo tipo di habitat presenta una grande diversità regionale, con molte specie vegetali endemiche.

Per *vegetazione reale* invece si intende quella vegetazione che può essere osservata direttamente sul territorio, la quale è spesso il risultato di adattamenti delle specie vegetali al ripetersi di fenomeni che alterano l'equilibrio dell'ecosistema, quali fuoco, taglio, pascolo, urbanizzazione, ecc.

L'analisi della vegetazione reale è stata condotta, su base bibliografica per una macro area territoriale compresa, a grandi linee, di Enna, in particolare le riserve regionali relativamente vicine all'area di impianto.

Oggi l'areale Ennese non si conserva intatto da processi legati all'industrializzazione, ma in alcune estensioni la presenza antropica non risulta un fattore dissonante ma complementare al territorio.

L'areale oggetto di studio rappresenta un'area ad alta vocazione agricola, e risulta un ambiente antropizzato, a cui si inserisce l'area naturale del ZPS ITA 050004 "Monte Capodarso e valle del fiume Imera" e della ZSP/ZPS ITA 060002 "Lago di Pergusa" coincidenti con le Riserve Regionali rispettivamente Monte Capodarso e valle dell'Imera e Lago di Pergusa.

Nelle superfici agricole si annoverano seminativi coltivati a foraggiere, cereali, pascoli e colture permanenti, costituite prevalentemente da vigneti, oliveti e frutteti misti.

Nel sito "Monte Capodarso e valle del fiume Imera", lungo il corso del fiume, sono segnalate comunità igrofile a *Zannichellia palustris*, lungo le sponde ritroviamo comunità a *Phragmites australis* e *Typha angustifolia*, ed in aree umide con substrato salino cenosi a giunchi e tamerici.

La classe più rappresentata è occupata da formazioni erbacea steppica, nitrofila o ruderale, legata sia all'abbandono colturale che al pascolo ed ai frequenti incendi. Sui versanti meridionali si estendono praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus*. Su litosuoli ed affioramenti rocciosi è inoltre presente una gariga a dominanza di *Thymus capitatus* (Timo).

Sono inoltre presenti limitati esempi di vegetazione arbustiva più o meno degradata. Sui calanchi ed argille saline si riscontrano inoltre ligeti, a cui partecipano specie di interesse geobotanico quali *Aster sorrentinii* e *Lavatera agrigentina*.

Nel sito "Lago di Pergusa" il biotopo presenta aspetti di vegetazione igrofila, tipici di ambienti umidi salmastri. In particolare lungo le sponde comunità di elofite a dominanza di *Phragmites communis* (*Phragmitetum*) e *Juncus maritimus* (*Juncetum maritimui*), nelle aree soggette a fluttuazioni del livello dell'acqua comunità alo-nitrofile per lo più a dominanza di terofite, a dominanza di *Atriplex latifolia*, *Suaeda maritima* (*Suaedetum maritimae*), *Salicornia patula* (*Salicornietum patulae*).

Analizzando nel dettaglio il sito di progetto è ubicato all'interno di una matrice agricola nella quale si alternano un mosaico di ambienti legati soprattutto alle attività umane che insistono sulla zona.

A seguito di sopralluoghi nell'area oggetto di studio sono state definite le categorie generali di copertura vegetale, afferenti alle principali fisionomie della vegetazione:

- Coltivazioni Arboree Specializzate (Vite e Olivo);
- Seminativi di cereali;
- Pascoli;
- Aste fluviali.

Infatti, il sito in esame e il contesto paesaggistico circostante risultano caratterizzati da una spiccata influenza antropica, con terreni interessati da colture da foraggio e coltivazioni arboree specializzate.

All'interno dell'area di progetto sono presenti alcuni esemplari arborei spontanei, in aree che non saranno direttamente interessate direttamente dai moduli e verranno preservate nel loro stato di fatto; l'area è destinata principalmente a coltivazioni intensive di colture da foraggio nella parte a sud e a nord a pascolo brado/allevamento.

Questa tipologia vegetazionale, che rappresenta le classi di uso del suolo dei seminativi, di alcuni prati ed incolti e delle colture agrarie arboree presenti, interessa l'ambito di intervento del sito oggetto dello studio.

Le risultanze emerse dagli studi condotti sull'area in esame hanno permesso di evidenziare la presenza di 32 specie vegetali (riportate nella tabella a seguire), comprese alcune di quelle coltivate:

SPECIE	ASPETTO	PORTAMENTO	COROLOGIA	FAMIGLIA
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T.Durand & Schinz	Emicriptofita (H)	Cespitosa (caesp)	Steno-Medit.-Sudocc.	Poaceae
<i>Asparagus albus</i> L.	Camefita (C)	Fruticosa (frut)	Steno-Medit.	Asparagaceae
<i>Asphodelus ramosus</i> L.	Geofita (G)	Rizomatosa (rhiz)	Steno-Medit.	Asphodeleaceae
<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	Emicriptofita (H)	Rosulata (ros.)	Steno-Medit.	Asteraceae
<i>Calamagrostis Epigejos</i> (L.)	Emicriptofita (H)	Cespitosa (caesp)	Euro-Siber.	Poaceae
<i>Carduus nutans</i> L.	Emicriptofita (H)	Scaposa (scap)	Europaenum	Asteraceae
<i>Carthamus lanatus</i> L.	Terofita (T)	Scaposa (scap)	Euri-Medit.	Asteraceae
<i>Clinopodium nepeta</i>	Camefita (C)	Suffruticosa (suffr)	Steno-Medit.	Lamiaceae
<i>Daphne gnidium</i>	Faneroftita (P)	Cespitosa (caesp)	Steno-Medit.	Thimelaceae
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Emicriptofita (H)	Cespitosa (caesp)	Subcosmopolita	Poaceae
<i>Diplotaxis euricoides</i>	Terofita (T)	Scaposa (scap)	Mediterranea	Brassicaceae
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	Emicriptofita (H)	Scaposa (scap)	Euri-Medit.	Asteraceae
<i>Drimia maritima</i> (L.)	Geofita (G)	Bulbosa (bulb)	Steno-Medit.	Asparagaceae
<i>Echium italicum</i>	Emicriptofita (H)	Scaposa (scap)	Euri-Medit.	Boraginaceae
<i>Echium vulgare</i> (L.)	Emicriptofita (H)	Scaposa (scap)	Steno-Medit.	Boraginaceae
<i>Eryngium campestre</i>	Emicriptofita (H)	Scaposa (scap)	Euri-Medit.	Apiaceae
<i>Euphorbia rigida</i>	Camefita (C)	Suffruticosa (suffr)	Europaenum	Euphoribaceae
<i>Ferula communis</i> (L.)	Emicriptofita (H)	Scaposa (scap)	Euri-Medit.	Apiaceae
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Emicriptofita (H)	Scaposa (scap)	Steno-Medit.	Apiaceae
<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	Terofita (T)	Scaposa (scap)	Steno-Medit.	Asteraceae
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Terofita (T)	Scaposa (scap)	Mediterranea	Boraginaceae
<i>Lygeum spartum</i>	Emicriptofita (H)	Cespitosa (caesp)	Mediterranea	Poaceae
<i>Malva setigera</i>	Terofita (T)	Scaposa (scap)	Euri-Medit.	Malvaceae
<i>Mandragora autumnalis</i>	Emicriptofita (H)	Rosulata (ros.)	Steno-Medit.	Solanaceae
<i>Notobasis syriaca</i>	Terofita (T)	Scaposa (scap)	Steno-Medit.	Asteraceae
<i>Onopordum tauricum</i>	Emicriptofita (H)	Scaposa (scap)	Europaenum	Apiaceae
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Geofita (G)	Bulbosa (bulb)	Subcosmopolita	Oxalidaceae
<i>Pirus spinosa</i> Forssk.	Faneroftita (P)	Scaposa (scap)	Euras.	Rosaceae
<i>Rhus coriaria</i>	Faneroftita (P)	Cespitosa (caesp)	Steno-Medit.	Anacardiaceae
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	Geofita (G)	Rizomatosa (rhiz)	Euri-Medit.	Cyperaceae
<i>Siler montanum</i>	Emicriptofita (H)	Scaposa (scap)	Europaenum	Apiaceae
<i>Thymbra capitata</i>	Camefita (C)	Fruticosa (frut)	Steno-Medit.	Lamiaceae
<i>Yucca gloriosa</i>	Faneroftita (P)	Cespitosa (caesp)	N-Americ.	Asparagaceae

Tabella 5.14 - Elenco floristico

È plausibile quindi ipotizzare che l’area oggetto di studio sia stata soggetta, nei secoli, a continue pratiche agricole. La conferma della presenza antropica viene oggi fornita dall’assenza di Nanofanerofite e dalla bassa percentuale di Camefite, unitamente alla ristretta variabilità relativa alle Fanerofite, riscontrata in sede di sopralluogo.

Ne consegue che la vegetazione naturale non risulta del tutto assente, nonostante l’areale sia utilizzato per lo sfruttamento agricolo, verosimilmente si rinvengono in prevalenza aspetti di vegetazione di tipo spontanea e di specie definite infestanti.

Difatti, alle coltivazioni dei campi sono legate tutta una categoria di specie vegetali definite infestanti, perché legata allo sviluppo vegetativo delle specie coltivate.

Si specifica che all’interno dell’area non sono state rinvenute né specie vegetali incluse negli allegati della direttiva 92/43/CEE detta “Habitat” né essenze endemiche. Si specifica, inoltre, che l’area oggetto di intervento non è stata oggetto di colture speciali.

Per tutto quanto non specificato si rimanda allo Studio botanico-faunistico allegato al progetto.



Figura 5.15 Il sito di progetto a sud è occupato da coltivazioni intensive di cereali; a nord utilizzato per il pascolo e dominata principalmente da specie spontanee del genere *Ampelodesmos*.

5.6.2 Fauna

Per potere studiare e comprendere la fauna presente in una determinata area è necessario effettuare un censimento dei taxa presenti ovvero caratterizzare la biodiversità di un territorio.

Le informazioni relative alla fauna sono state ricavate per lo più da indagini bibliografiche e dal “metodo naturalistico” (Carbyn, 1975) applicato in campo, che si basa su raccolta di informazioni, rilevamento diretto degli animali, rilevamento indiretto degli individui: (rilievo di orme, tracce e kills (resti di prede divorate) nonché raccolta di escrementi e borre), rilievi su esemplari morti.

Durante i sopralluoghi sono state osservate soprattutto specie ornitiche e segni di presenza di animali (escrementi, impronte).

Per informazioni di dettaglio sulla fauna si faccia riferimento allo *Studio botanico-faunistico* (Elaborato n. 57), riportiamo di seguito solamente le principali conclusioni.

Riguardo ai mammiferi, dalle risultanze dei sopralluoghi effettuati è emersa la presenza di un discreto numero di specie (n. 22). Tra esse, *Crocidura sicula* (toporagno siciliano), *Oryctolagus cuniculus* (coniglio selvatico), *Lepus corsicanus* (lepre italiana), *Eliomys quercinus* (quercino) e *Hystrix cristata* (istriche crestato) rivestono, a vario grado, una rilevanza faunistica.

Nel complesso l'area in esame risulta caratterizzata da una comunità teriologica di moderato interesse naturalistico. La causa della contenuta variabilità biologica relativa ai mammiferi emersa dal presente studio è da ricercarsi, come già accennato precedentemente, nell'utilizzo di pratiche agricole intensive protrattesi nel corso di decenni.

Nei riguardi dell'erpetofauna, nonostante la forte pressione antropica alla quale è soggetta il territorio, le diverse specie erpetologiche hanno mantenuto popolazioni vitali discretamente varie. Le aree rurali ospitano specie sinantropiche come il Geco comune (*Tarentola mauritanica*), la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e il Biacco (*Hierophis viridiflavus*).

Nonostante la notevole antropizzazione del territorio, i rettili risultano presenti, anche se con popolazioni caratterizzate da un medio/basso grado di frammentazione. Si tratta, nella maggior parte dei casi, di *taxa* a valenza ecologica elevata con ampia diffusione in Sicilia. Nel complesso, dalle risultanze dei sopralluoghi è emersa una erpetofauna discretamente articolata un punto di vista ecologico-funzionale.

Le specie rilevate non presentano alcun problema di conservazione e mostrano di poter abitare anche in ambienti antropizzati o urbanizzati, per cui non sono caratterizzate da particolare sensibilità alle modificazioni, anzi hanno accresciuto la propria presenza, con aumento della loro densità relativa.

Tuttavia è da attenzionare che queste specie potrebbero risentire negativamente il temporaneo incremento del traffico veicolare legato alla fase di cantiere.

Riguardo all'avifauna, gli uccelli rivestono fondamentale importanza per la definizione della qualità ambientale di un sito e per l'individuazione di eventuali impatti legati alla realizzazione di un'opera, rappresentano infatti il gruppo animale meglio noto della fauna siciliana.

La permanenza di una specie in un sito varia in base a molti fattori, tra cui i più rilevanti sono la latitudine e l'altitudine del sopraccitato sito. Non tutte le specie di uccelli compiono il proprio ciclo riproduttivo rimanendo stabili in un territorio (specie sedentarie); determinate specie possono infatti riscontrarsi su alcuni territori solo stagionalmente (specie migratrici). Tra queste ultime, si distinguono specie Nidificanti (che raggiungono un determinato territorio in primavera per riprodursi) e specie Svernanti (che raggiungono un determinato territorio in autunno e ivi si trattengono durante l'inverno). Determinati soggetti, Migratori per definizione, possono interessare un territorio anche solo per periodi molto brevi, sospendendo temporaneamente il proprio viaggio migratorio, a fini di alimentazione o riposo.

Si riporta di seguito esclusivamente l'elenco delle principali specie presenti nel sito di progetto, per tutto quanto non specificato si rimanda allo *Studio botanico-faunistico* (Elaborato n. 57) allegato al progetto.

Tabella 5.16 - Elenco specie avifauna

SPECIE (nome scientifico - nome comune)
<i>Nibbio reale – Milvus milvus</i>
<i>Poiana – Buteo Buteo</i>
<i>Piccione selvatico – Columba livia</i>
<i>Colombaccio – Columba palumbus</i>
<i>Tortora – Streptopelia turtur</i>
<i>Cuculo – Cuculus canorus</i>
<i>Cappellaccia – Galerida cristata</i>
<i>Rondone – Apus apus</i>
<i>Rondone maggiore – Apus melba</i>
<i>Ballerina bianca - Motacilla alba</i>
<i>Ballerina gialla – Motacilla cinerea</i>
<i>Gazza ladra – Pica pica</i>
<i>Cornacchia grigia – Corvus cornix</i>
<i>Ghiandaia – Garrulus glandarius</i>
<i>Corvo – Corvus corax</i>
<i>Cornacchia – Corvus coroneae</i>
<i>Storno nero – Sturnus unicolor</i>
<i>Storno comune – Sturnus vulgaris</i>
<i>Fringuello – Fringilla coelebes</i>
<i>Cardellino – Carduelis carduelis</i>
<i>Passero malta – Passer hispaniolensis</i>
<i>Passero mattugia – Passer montanus</i>
<i>Passero lagia – Patronia petronia</i>
<i>Upupa – Upupa epops</i>
<i>Picchio rosso maggiore – Dendrocops major</i>
<i>Quaglia – Coturnix coturnix</i>
<i>Beccaccino – Gallinago gallinago</i>
<i>Beccaccia – Scolopax rusticola</i>
<i>Cinciallegra – Parus major</i>
<i>Cinciarella – Parus caeruleus</i>
<i>Barbagianni – Tyto alba</i>
<i>Assiolo – Otus scops</i>
<i>Civetta – Athene noctua</i>
<i>Allocco – Strix aluco</i>
<i>Rondiine – Hirundo rustica</i>
<i>Balestruccio – Delichon urbica</i>
<i>Pettirosso – Erithacus rubecula</i>
<i>Codiroso – Phoenicurus phoenicurus</i>
<i>Saltimpalo – Saxicola torquata</i>
<i>Passero solitario – Monticola solitarius</i>
<i>Merlo – Turdus merula</i>
<i>Sparviero – Accipiter nisus</i>
<i>Gheppio – Falco tinnunculus</i>
<i>Falco pellegrino – Falco peregrinus</i>
<i>Coturnice – Alectoris graeca</i>
<i>Usignolo – Cettia cetti</i>
<i>Beccamoschino – Cisticola juncidis</i>
<i>Capinera – Sylvia atricapilla</i>
<i>Lui verde – Phylloscopus sibilatrix</i>
<i>Lui piccolo – Phylloscopus collybita</i>
<i>Beccafico – Sylvia borin</i>

L'areale in cui si inserisce l'impianto fotovoltaico in progetto, risulta caratterizzato da un buon numero di specie, ritenute abbastanza comuni nel territorio in esame, alcune delle quali dotate di una contenuta rilevanza faunistica.

L'eterogeneità ambientale risulta moderata e questo, coerentemente con la forte influenza antropica cui il territorio in esame è soggetto da più di un secolo, si è tradotto in una ripercussione diretta sulla biodiversità avifaunicola dell'area. Elementi antropici come la presenza di un reticolo stradale e le opere di urbanizzazione presenti nella zona, contribuiscono ad alterare, ridurre e frammentare gli habitat naturali e seminaturali.

5.6.3 *Ecosistemi naturali – successione ecologica*

La biodiversità Floro-faunistica di un determinato territorio viene fortemente influenzato dal grado di antropizzazione dell'ambiente naturale, in quanto la struttura degli ecosistemi cambia costantemente in risposta alla trasformazione delle condizioni ambientali.

È palese come in un ambiente incontaminato e naturale, le specie animali e vegetali trovino le condizioni trofiche e climatiche ottimali per la sopravvivenza e la proliferazione, oltre al rapporto esistente tra le differenti specie presenti e gli equilibri biologici che si instaurano tra esse.

La *successione ecologica* consiste nel cambiamento graduale e costante della composizione delle specie viventi in una determinata area, essa comporta una complessa competitività fra le specie nel tempo, oltre ai cambiamenti nella struttura della vegetazione, che a loro volta, determinano la disponibilità di cibo e rifugi per gli animali.

Durante l'evoluzione della comunità vegetale, cambia anche la comunità animale associata, sia nella composizione sia nel numero di specie.

Poiché le successioni ecologiche comportano cambiamenti nella struttura delle comunità, non è sorprendente il fatto che i vari stadi della successione abbiano differenti modelli di diversità di specie, di reti trofiche, di cicli dei nutrienti, di flussi di energia e di efficienza.

Le successioni naturali nella maggior parte dei casi tendono ad un aumento dell'altezza della vegetazione, della copertura, della fitomassa, in generale ad un aumento della complessità; in determinate condizioni tuttavia si possono avere azioni di disturbo, naturali o indotte dall'uomo, che si oppongono a questo aumento di complessità, e in tal caso sono possibili anche successioni di carattere regressivo.

La successione ecologica è quindi bidirezionale o reversibile: essa non va soltanto dal deserto alla foresta, attraverso le tappe intermedie, ma va ugualmente in senso contrario, dalla foresta al deserto e le tappe intermedie possono essere in parte o in tutto cortocircuitate: in questo caso si parla di successione retrograda.

Una vegetazione interessata da una successione retrograda viene generalmente indicata come disturbata e la successione stessa come degradazione.

Gli habitat naturali presenti all'interno dell'area oggetto dello studio hanno subito un notevole degrado in termini di biodiversità, dovuto essenzialmente alle attività passate e ancor di più alle attività presenti che condizionano fortemente l'intero Ecosistema.

Dal punto di vista dell'estensione infatti, l'unità ecosistemica predominante nel territorio studiato è rappresentata dall'agro-ecosistema, vale a dire un tipo di ecosistema sostenuto e perpetuato dalla "pratica agricola" e caratterizzato nello specifico dalle singole azioni da parte dell'uomo che accompagnano il ciclo della coltura e che, direttamente o indirettamente, finiscono per condizionare le varie componenti ambientali (vegetazione, flora, fauna) ed il grado di complessità dell'ecosistema stesso.

Nell'ecosistema agricolo, infatti, gli interventi agronomici incidono significativamente sulle altre componenti limitando al minimo la naturalità e la spontaneità dello sviluppo delle specie non connesse direttamente agli scopi agricoli.

Nelle zone a margine degli appezzamenti, dove l’uomo ha meno interesse per intervenire, si concentrano maggiormente gli ambienti naturali sviluppandosi soprattutto se sono presenti piccoli corsi d’acqua o fossati. Le specie faunistiche si possono insediare in queste zone soprattutto in quelle più lontane dagli ambienti urbani, industriali e dalle strutture viarie.

Scendendo ancor più nel dettaglio, il contesto ambientale a cui appartiene l’area di progetto si può definire nel suo insieme come **“Seminativi e colture erbacee estensive, Praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* e Prati aridi sub-nitrofilo a vegetazione post-culturale” (cod. Corine Biotopes 82.3-34.633-34.81)**, come definito nella Carta degli habitat naturali (vedasi stralcio di “Carta degli Habitat secondo Corine Biotopes” di **Tavola 77 e Figura 5.18**).

L’area di intervento si presenta antropizzata ma non vi è un totale degrado del paesaggio in quanto molti terreni in declivio vengono utilizzati a pascolo, tuttavia il continuo incremento dell’attività agricola è tale da rendere la vegetazione naturale e potenziale (l’unica che si insiederebbe senza fattori di disturbo), così come la componente animale, in gran parte modificate ed in taluni casi completamente scomparse.

L’area di progetto non ricade in nessun habitat protetto ai sensi di Rete Natura 2000 (Stralcio Carta degli Habitat secondo Natura 2000 di **Tavola 77 e Figura 5.18**).

Elementi antropici come il reticolo stradale, alcune opere di urbanizzazione presenti nella zona, contribuiscono ad alterare, ridurre e frammentare gli habitat naturali e seminaturali.

Appare dunque evidente come l’area di intervento possiede un valore naturalistico basso ovviamente dovuto alle continue pressioni antropiche per cui risulta a rischio desertificazione Critico 2. (Vedasi **Tavola 76, Figura 5-24**. Rischio Desertificazione).

Va ulteriormente precisato che le aree più sensibili sono soprattutto quelle umide e le macchie boscate, *habitat* comunque non interessati dall’installazione. Tali *habitat* sono infatti relegati lungo le sponde dei principali corsi d’acqua (*Valle del Fiume Imera Meridionale*) e all’interno delle aree protette dell’area vasta di riferimento (Riserva Naturale Regionale “Monte Capodarso e valle dell’Imera”, Riserva Naturale Regionale “Lago di Pergusa” e siti Natura 2000). I tipi di *habitat*, quindi non presentano peculiarità tali da determinare un significativo impatto in termini floristico-faunistici.



Fig. 5.18 estratto Tavola 77. Carta degli Habitat secondo Corine Biotopes (Qgis). Il sito di progetto ricade nella categoria “Seminativi e colture erbacee estensive” (cod. 82.3).



Fig. 5.19 estratto Tavola 77. Carta degli Habitat secondo Natura 2000 (SITR). Il sito di progetto ricade in habitat Natura 2000, percorsi substeppici di graminacee e piante annue del Thero_Brachypodietea (Cod. 6220).

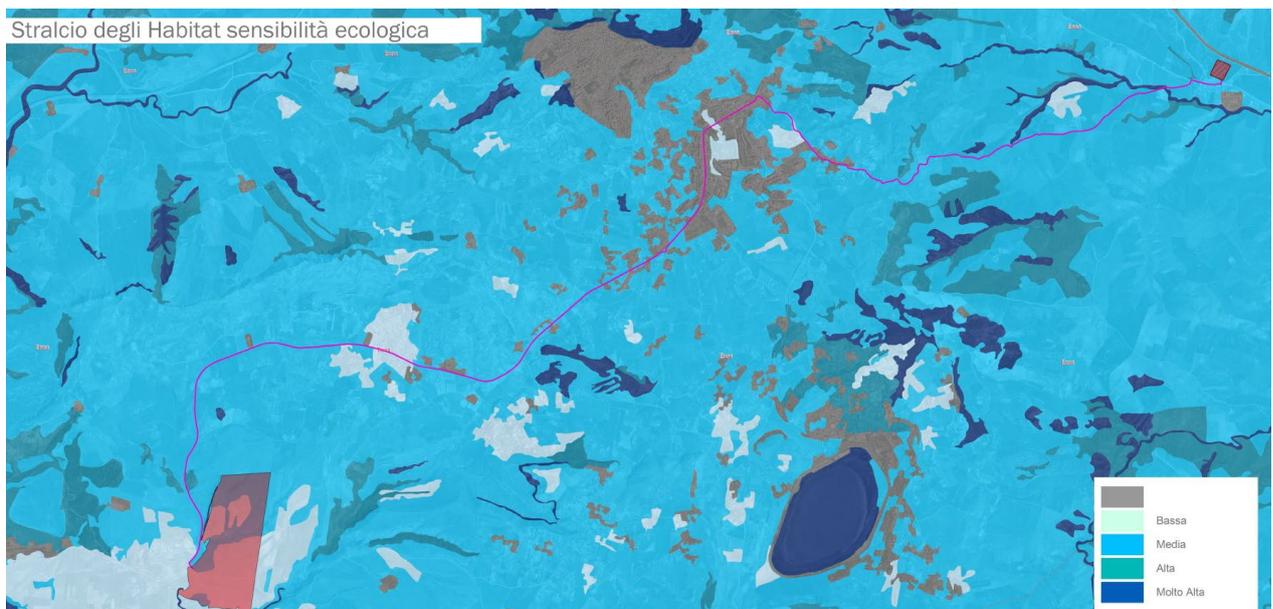


Fig. 5.20 estratto Tavola 78 Carta degli Habitat: sensibilità ecologica (SITR). Il sito di progetto ricade in "Sensibilità media e bassa".

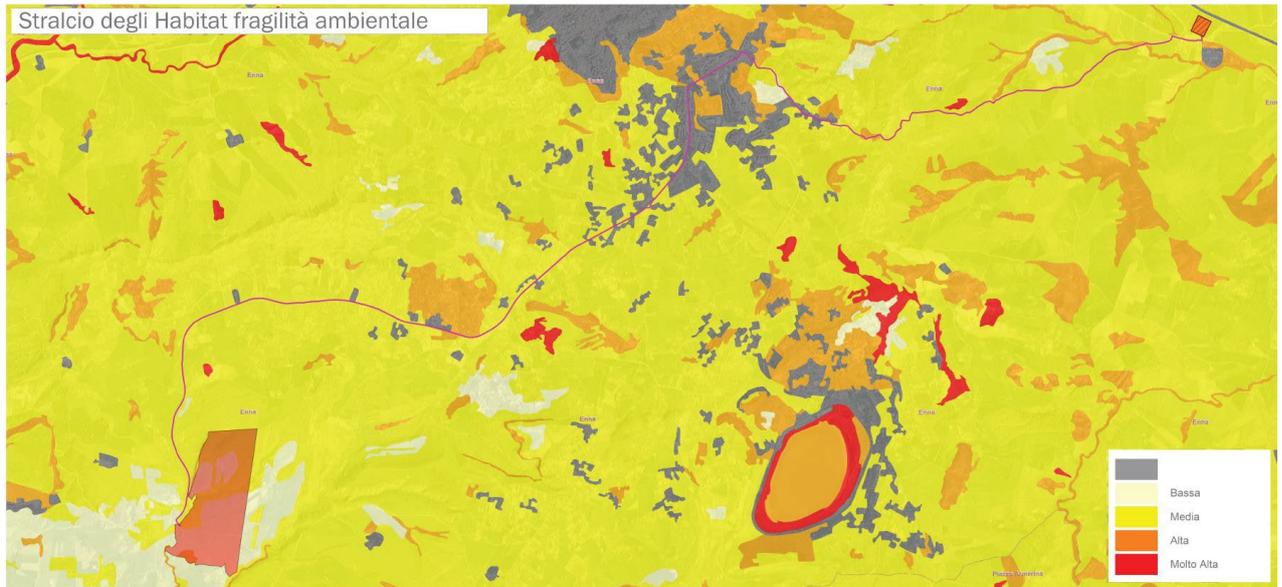


Fig. 5.21 estratto Tavola 79 Carta degli Habitat: fragilità ambientale (SITR). Il sito di progetto ricade in "fragilità media e bassa".

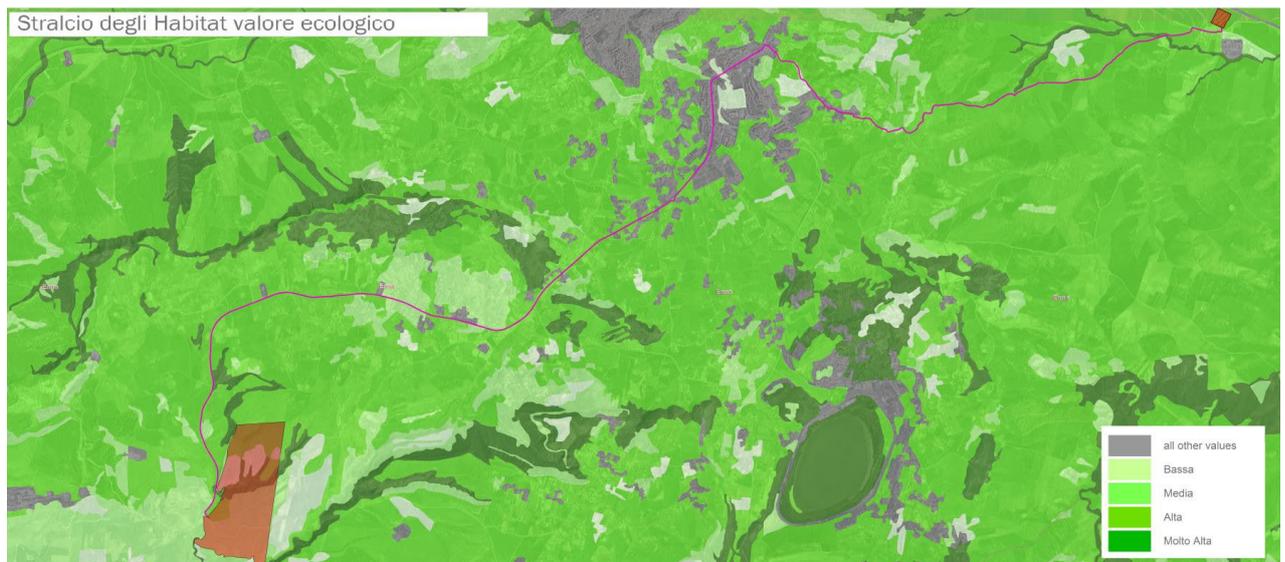


Fig. 5.22 estratto Tavola 78 Carta degli Habitat: valore ecologico (SITR). Il sito di progetto ricade in "valore ecologico alto, medio e basso".

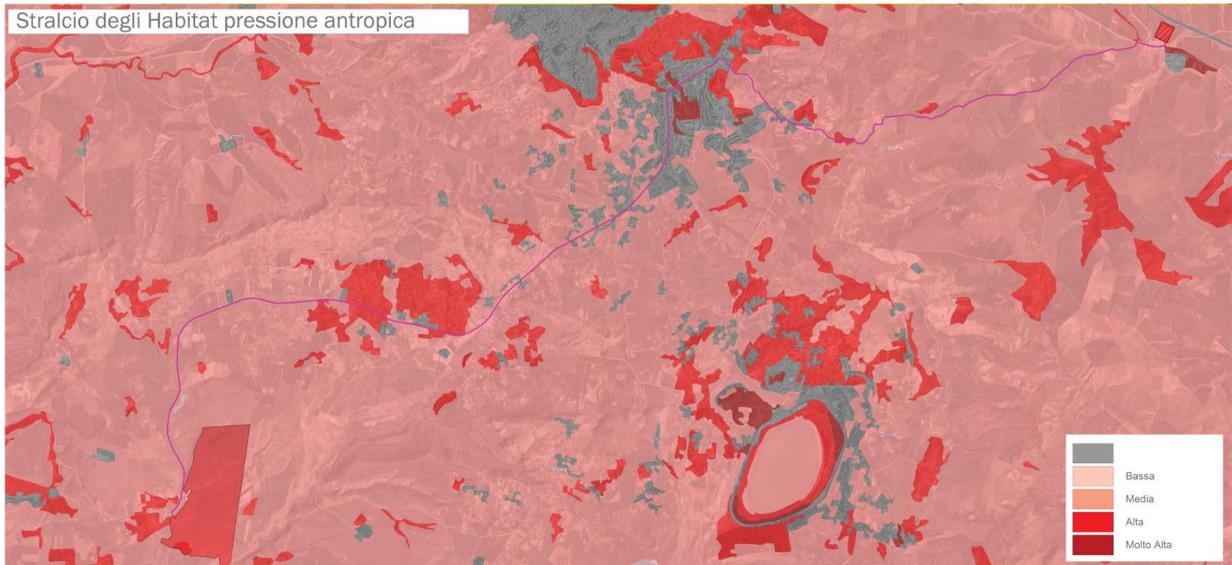


Figura 5.23 estratto Tavola 79 Carta degli Habitat: pressione antropica (SITR). Il sito di progetto ricade in “pressione antropica media e in piccola parte alta”.

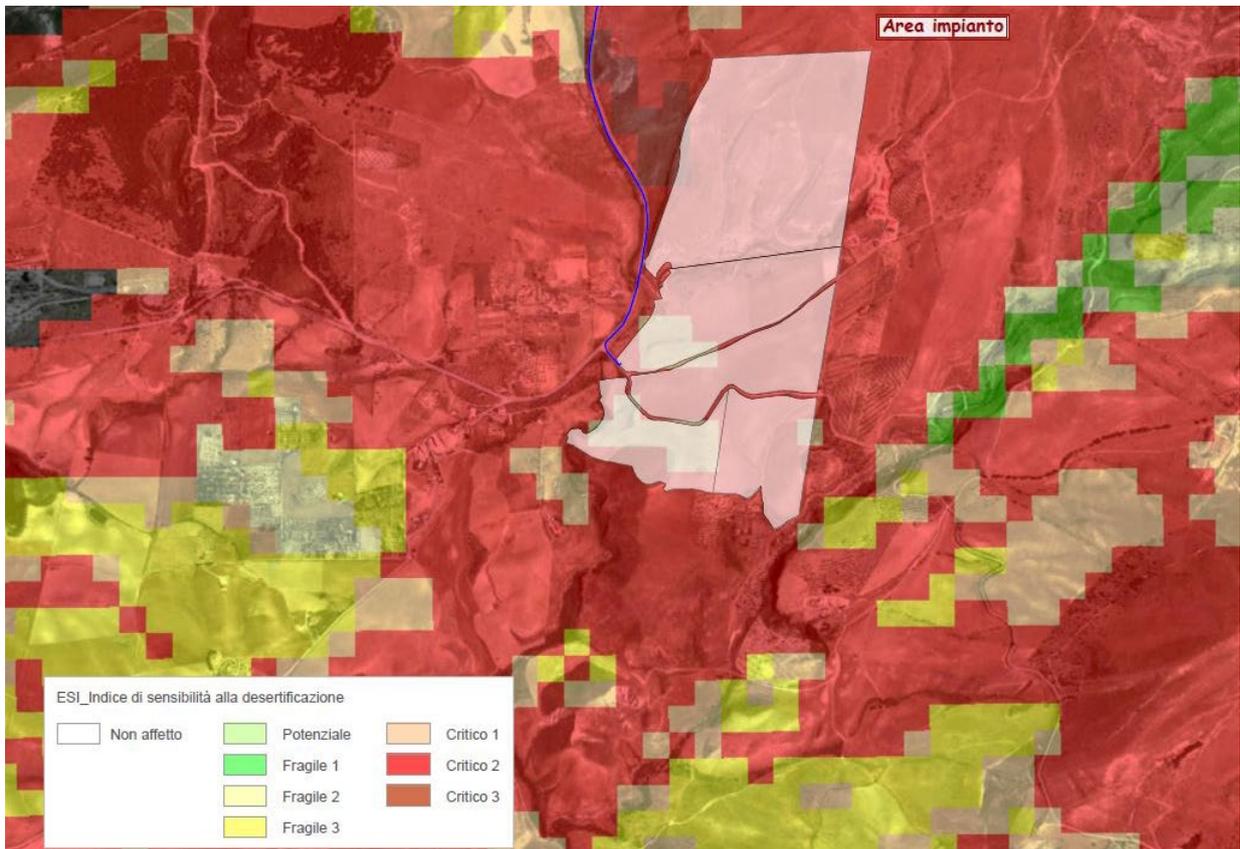


Figura 5.24 estratto Tavola 76 – Carta rischio Desertificazione (SITR). Il sito di progetto ricade in “Indice di sensibilità Critico 2”.

In merito al rischio di desertificazione occorre precisare che la presenza dell’impianto non implicherà in alcun modo un ulteriore peggioramento, anzi si può affermare che l’opera in progetto così come è strutturata porterà un impatto positivo sul suolo, in quanto la presenza di specie autoctone e storicizzate sia nell’area di mitigazione che nelle porzioni attraversate vincolo della Legge Galasso, oltre a specie da pascolo che costituiranno un prato polifita nella parte Nord e nella parte sud sotto e tra i pannelli la

rotazione colturale tra leguminose e graminacee, miglioreranno non solo la biodiversità, ma anche la produttività e la capacità di rigenerazione del suolo.

L'ombreggiamento sullo strato superficiale del terreno da parte dei pannelli non è da considerarsi del tutto negativo sia per la distanza che per l'inclinazione delle strutture, siano esse fisse o mobili, poiché soprattutto nelle stagioni più calde e viste le scarse precipitazioni, dovute anche ai cambiamenti climatici, limiterà l'evapotraspirazione mantenendo una umidità relativa favorevole, contenendo dunque gli effetti della desertificazione; oltre a ciò le pannellature contribuiranno limitando l'erosione da impatto, ovvero quella provocata dall'impatto delle gocce d'acqua meteoriche al suolo.

5.6.4 *Potenziale agricolo del suolo-sistema agrivoltaico*

L'impianto prevede l'utilizzo di due tipologie di strutture porta-moduli, a Nord per l'accentuata acclività del terreno, verranno installati moduli fotovoltaici della potenza unitaria di 650 Wp su strutture fisse, invece a sud per la tipologia sub-pianeggiante del terreno, si è optato per l'utilizzo di inseguitori mono-assiali orizzontali, questi saranno posizionati lungo la direttrice Nord-Sud.

I trackers hanno un'altezza dei pannelli dal suolo, nella posizione di riposo, di circa 2,30 metri, e altezza minima di 1,30 metri, una inclinazione massima di 55 ° e le file saranno distanti tra loro circa 10 metri; per cui sia la superficie al di sotto dei moduli che l'area dei filari, risulteranno utilizzabili ai fini agricoli. A nord si è optato per il pascolo per cui l'altezza minima dei pannelli su strutture fisse sarà di circa 1,30 metri con una distanza tra i pannelli di circa 5 metri.

In fase di progettazione esecutiva verranno valutate, in collaborazione con i ricercatori del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università di Catania, le opzioni migliori per ottimizzare la produzione in accordo con gli attuali proprietari, nonché i futuri gestori della superficie agricola, coniugandola alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Una prima ipotesi è basata essenzialmente sulla morfologia del sito, sull'altezza minima dei trackers di 1,30 mt di altezza e la continuità degli indirizzi di utilizzo, per questi motivi, sia la parte Nord che la parte Sud dell'area si prestano maggiormente ad un indirizzo agro-pastorale impiegando essenze vegetali autoctone per la costituzione di prato polifita adibito a pascolo e che permetterebbe il mantenimento del suolo libero da infestanti; per rendere più agevole il pascolo, verrà predisposto un paddock recintato, con mangiatoie e abbeveratoi, posto nell'ex cava situata nella zona Nord del sito.

Si prevede una fascia di mitigazione e parte dell'area sottoposta al vincolo Galasso, la piantumazione di olivo con sesto d'impianto 6 x 6 e nella restante parte dell'area sottoposta a Legge Galasso e l'area ad est libera da pannelli, si ipotizza la coltivazione di Pistacchio, con sesto d'impianto 6 x 6. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione Agrivoltaica.

5.6.5 *Stima e valutazione degli impatti*

Ogni attività antropica esercita, inevitabilmente, nei confronti dell'ambiente e dell'assetto del territorio, un determinato impatto. In linea generale, il rapporto con gli ecosistemi è un aspetto fondamentale da tenere in considerazione nella progettazione di un qualsiasi tipo di opera.

A seguito dell'analisi delle azioni di progetto e relativi fattori di impatto, sono stati identificati per le componenti in esame i seguenti fattori:

- sfalcio/danneggiamento di vegetazione
- disturbo alla fauna
- perdita/modificazione di habitat

- frammentazione ecologica¹³

Fase di cantiere

In questa fase gli impatti sono legati principalmente al rumore ed alle polveri prodotte dagli scavi, unitamente alla sottrazione di suolo e quindi alla possibile frammentazione degli habitat e degli ecosistemi.

- nel caso del rumore, l'unico effetto potrebbe essere quello di allontanare temporaneamente la fauna dal sito di progetto, ma vista la modesta intensità del disturbo e la sua natura transitoria (circa 12 mesi) e reversibile si ritiene l'impatto non significativo;
- anche nel caso delle polveri prodotte, l'uso di particolari accorgimenti, quali l'umidificazione del terreno, rende l'impatto praticamente nullo;
- la perdita di habitat naturali e seminaturali, ossia di quelli che esprimono un maggiore grado di eterogeneità ambientale e, quindi, suscettibili di custodire una maggiore diversità biologica, è considerata non significativa. Data la predominanza assoluta dell'ecosistema agricolo, nel sito interessato direttamente dall'opera, le specie vegetali sono per la maggior parte specie frugali eliofile, di scarso valore ambientale, legate soprattutto al disturbo antropico, che colonizzano le aree degradate ed infestano i coltivi. Si tratta in particolar modo di terofite ed emicriptofite cosmopolite con elevato potere dispersivo. Bisogna inoltre tener conto della resilienza degli ecosistemi e del repentino insediamento che le specie vegetali adottano per riconquistare gli spazi lasciati liberi dopo la fase di cantiere. Tale fatto sarà inoltre il presupposto per la ricolonizzazione delle specie animali presenti, principalmente artropodi e micro-mammiferi, in seguito alla temporanea e limitata sottrazione di habitat faunistici, utilizzati per le attività trofiche, il rifugio e, in alcuni periodi e per alcune specie, la riproduzione. Inoltre, un ulteriore accorgimento prevede che le terre vegetali rimosse e i materiali di tipo incoerente saranno impiegati nella sistemazione ed eventuale livellamento dell'area. D'altronde, la movimentazione del terreno prevede, essenzialmente, azioni di livellamento e compattazione. Di fatto, le strutture di ancoraggio saranno esclusivamente pali metallici infissi sul terreno al fine di minimizzare le interferenze con il terreno e di conseguenza con gli habitat. L'unica occupazione effettiva di porzioni più consistenti di suolo, riguarda esclusivamente la viabilità interna all'Impianto. Essa sarà costituita da percorsi carrabili realizzati con battuto di materiale inerte incoerente, mentre la movimentazione del terreno consisterà nello scotico del terreno esistente fino ad una profondità di circa 20 cm, per una larghezza di circa 4 m.

Al fine di limitare ulteriormente il disturbo arrecato alla fauna eventualmente presente sul sito, nella fase di costruzione si avrà cura di limitare gli interventi nei mesi più delicati per la biologia delle principali specie animali eventualmente presenti nelle zone immediatamente limitrofe all'area di progetto, generalmente coincidenti con il periodo riproduttivo e post riproduttivo, nonché nel periodo delle migrazioni dell'avifauna.

E' possibile concludere che, vista la modesta intensità del disturbo, la sua natura transitoria e reversibile e soprattutto la frequenza di antropizzazione dell'area di progetto, l'impatto nella fase di cantiere sia poco significativo.

¹³ In generale le possibili interferenze di un intervento antropico sugli ecosistemi sono rappresentate dal complesso di fenomeni conosciuti in letteratura con il termine di "frammentazione ecologica" o "frammentazione ambientale". Infatti, gli ambiti sottoposti a taglio della vegetazione, in fase di realizzazione ed in fase di esercizio e manutenzione, possono subire un'alterazione della struttura dell'habitat e, secondariamente, una limitata sottrazione di habitat e, quindi, della funzionalità dell'ecosistema.

Fase di esercizio

In questa fase, l'uso di radiazione solare avverrà senza pregiudicare le funzionalità degli ecosistemi naturali che insistono nella zona, in quanto l'area di progetto è a vocazione agricola, per cui si possono escludere fenomeni di frammentazione di habitat.

Una volta che saranno posati i moduli e durante tutta la fase di esercizio (stimabile in circa 30 anni), l'area sottostante gli stessi resterà libera (come già precedentemente detto, i moduli poggeranno su strutture di ancoraggio esclusivamente a vite, al fine di minimizzare le interferenze con il terreno) e subirà un processo di rinaturalizzazione spontanea che porterà in breve tempo al ripristino del soprassuolo originario. Difatti, l'altezza dal suolo dei pannelli non interferirà con la normale diffusione della specie vegetali spontanee già presenti sul sito.

Il processo di ricolonizzazione sarà garantito anche dai presupposti progettuali: infatti, dei 118,54 ha a disposizione (118.540 m²), circa 23,88 ha (238.824 m²) saranno occupati dalle strutture dell'impianto; circa il 20% della totalità di terreno. Inoltre, la distanza tra le file delle strutture fisse di 9,50 metri di interasse e la distanza dei trackers di 10 metri di interasse, lascerà libero uno spazio che sarà adibito a pascolo nella zona nord, e nella zona sud a coltivazioni secondo un progetto di "agrivoltaico" in fase di evoluzione.

In questo modo sarà, altresì, garantita la continuità con l'ambiente agrario circostante, il che permetterà il mantenimento di corridoi ecologici, tra l'area di progetto e la campagna limitrofa, che saranno utilizzati per il passaggio e la migrazione della fauna (soprattutto micro-mammiferi, uccelli, insetti e altri invertebrati) e della flora (sotto forma di semi e frutti, trasportati essenzialmente dal vento e dagli animali). Tali corridoi ecologici saranno garantiti da un importante presupposto progettuale: lungo la recinzione esterna saranno previsti, ogni 100 m, degli spazi liberi verso terra di altezza pari a 30 cm e larghezza pari ad 30 cm (Figura 5.25). Queste aperture rappresenteranno dei corridoi in grado di soddisfare le esigenze di spostamento delle diverse specie e, conseguentemente, le loro esigenze di cibo, riposo, riproduzione, protezione, colonizzazione etc, contribuendo così al mantenimento della biodiversità dell'area. Qualora la recinzione dovesse incontrare dei "ponti ecologici" naturali, quali fasce di vegetazione arborea lungo gli impluvi, il franco di terra si estenderà lungo tutta la recinzione che attraverserà il ponte ecologico.

Va sottolineato che, qualora risulti necessario, saranno effettuati anche interventi di ripristino della vegetazione erbacea ed arbustiva.

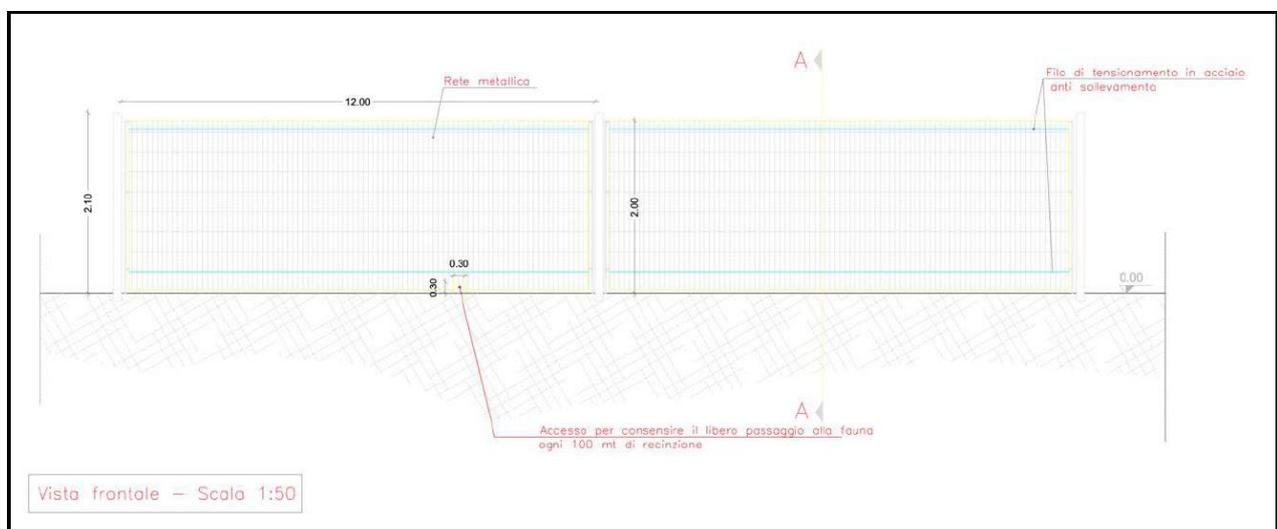


Figura 5.25 Sezione trasversale della recinzione prevista con evidenziati i corridoi ecologici.

Per quanto riguarda l'impatto della presenza dell'impianto agrivoltaico nei riguardi della fauna (soprattutto avifauna), è stata prodotta la *Relazione "Effetto Cumulo"* (Elaborato n. 58 allegato al progetto), in cui viene considerato l'effetto cumulo dell'impianto denominato "Enna 2" con altri impianti fotovoltaici presenti in un raggio di 10 km, con specifico riferimento all'effetto che esso può determinare sull'avifauna. Dalle conclusioni dello studio è possibile desumere che la presenza dell'impianto fotovoltaico non presenta effetti cumulativi negativi apprezzabili e non dà seguito a fenomeni della tipologia "effetto lago"¹⁴. Tale affermazione trova riscontro nel fatto che il progetto è stato sviluppato analizzando approfonditamente questo aspetto, utilizzando scelte progettuali atte a ridurre ed azzerare questa problematica.

Le scelte tecniche adottate in questo senso sono:

1. la disposizione dei trackers e delle strutture fisse;
2. l'utilizzo in parte di strutture di sostegno ad inseguimento mono-assiale;
3. utilizzo di pannelli fotovoltaici a basso indice di riflettanza;
4. la valutazione della percentuale di suolo occupato;
5. la definizione di un'alta percentuale a verde prevista.

Le caratteristiche dell'areale sono:

6. presenza nell'intorno di un notevole numero di laghetti artificiali (Lago Villarosa e diga Nicoletti);
7. presenza a Km 6 del lago di Pergusa;
8. presenza di ampi letti di fiume nell'intorno.

L'impianto progettato risulterà essere completamente recintato. In prossimità della recinzione verranno installate piantumazioni di essenze caratteristiche o storicizzate aventi funzione di barriera verde che, migliorando l'effetto mitigativo dell'impianto ne impediranno la visuale dalle principali percorrenze.

Si evidenzia che l'impianto in progetto, pur insistendo su un terreno agricolo, è sito a ridosso di una zona con viabilità definita.

Ricordiamo che l'impianto sarà costituito da due tipologie di strutture portamoduli a Nord per l'accentuata acclività del terreno, verranno installati moduli fotovoltaici con 3.420 strutture di sostegno fisse da 12 pannelli ciascuna, disposte per file distanziate le une dalle altre, in direzione Nord-Sud, di circa 9,5 metri; invece a sud per la tipologia sub-pianeggiante del terreno, si è optato per l'utilizzo di 108 strutture di sostegno ad inseguimento mono-assiale orizzontale da 30 moduli e 546 strutture di sostegno ad inseguimento mono-assiale orizzontale da 60 moduli (direzione Nord-Sud) collocate su pali metallici infissi al terreno per percussione (trackers a tilt variabile) e disposte per file distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di circa 10 m (interasse strutture), per un numero complessivo di 77.040 moduli fotovoltaici.

Questo distacco conferisce all'impianto una visione dall'alto che potremmo definire molto simile all'effetto di teloni su serre. Il distacco tra le file dei trackers, che dal punto di vista tecnico consente agli inseguitori anche di non farsi ombra tra di loro, permette di attenuare l'effetto lago.

Il principio di funzionamento degli inseguitori mono-assiali è tale che dispone la superficie captante con i raggi solari costantemente perpendicolari a essa durante tutte le ore della giornata, per cui soltanto per pochi minuti al giorno essi risultano con un'inclinazione pari a 0°, per il resto della giornata infatti,

¹⁴ L'effetto lago è il fenomeno per cui gli uccelli, in volo per lunghe tratte lungo il periodo della migrazione, vengono attratti da quella che sembra una calma superficie d'acqua, come un lago, e scendono su di essa per posarvi incontrando, invece, i pannelli solari.

l'inclinazione dei moduli consente un aumento dello spazio "libero" tra le file d'impianto, diminuendo ancora di più l'"effetto lago" citato in precedenza.

Lo stesso dicasi per le strutture fisse nella parte Nord, dove la distanza tra le file, l'inclinazione dei moduli e il basso indice di riflettanza, oltre ad evitare l'ombreggiamento tra i pannelli, riduce notevolmente l'effetto lago.

Diversamente, gli effetti positivi ascrivibili allo stesso si sommano e contribuiscono alla generale riqualificazione ambientale dell'area antropizzata in cui esso si inserisce. Sono evidenti i benefici per le zone circostanti tramite la realizzazione di zone arboree con funzione ecotonale utili alla diffusione della fauna locale e all'arricchimento della biodiversità in generale.

Gli effetti sulla fauna risultano poco significativi, in quanto la dimensione areale dell'impianto è sicuramente ridotta rispetto al contesto in cui esso si inserisce.

Si potrebbe comunque sempre avere una deviazione temporanea nei percorsi degli uccelli migratori o negli spostamenti dei mammiferi, ma avverrà eventualmente per un tempo determinato, sino all'adattamento; l'impatto, quindi, si può definire basso.

Fase di dismissione

Durante questa fase gli impatti potenziali sulla componente, nonché gli accorgimenti adottabili per la loro minimizzazione, sono assimilabili a quelli già valutati per la fase di cantiere, essendo principalmente legati al transito dei mezzi meccanici e alle attività di scavo superficiale per la rimozione del cavo interrato, con l'ulteriore vantaggio che al termine dei lavori l'area sarà riportata alla sua condizione ante operam.

L'habitat naturale potrebbe, infine, essere ulteriormente valorizzato in fase di dismissione dell'impianto mediante opere di rinaturalizzazione che portino il livello di naturalità del sito a un valore più alto, se paragonato all'attuale.

L'impatto sulla componente in fase di fine esercizio viene valutato come poco significativo.

MATRICE D'IMPATTO COMPONENTE BIOTICA (vegetazione, fauna, ecosistemi naturali)			
Fasi	Fattore di impatto	Valutazione dell'Impatto	Livello
Cantiere	- Sfalcio/danneggiamento di vegetazione - Disturbo alla fauna - Perdita/modificazione di habitat - Frammentazione ecologica	Basso (breve, discontinua, reversibile lungo termine)	2
Esercizio	- Disturbo alla fauna - Perdita/modificazione di habitat - Frammentazione ecologica	Basso (lunga, continua, reversibile a breve termine)	2
Dismissione	- Sfalcio/danneggiamento di vegetazione - Disturbo alla fauna - Ripristino habitat (impatto positivo)	trascurabile (breve, discontinua, reversibile)	1

5.7 Sistema paesaggistico

Il paesaggio rappresenta l'esperienza sensibile, percepibile della storia del territorio, una storia complessa in cui i diversi sistemi, quello naturale, quello antropico e quello culturale, si sovrappongono, si integrano e spesso si contraddicono, realizzando una sintesi variamente coerente e riconoscibile nei suoi elementi strutturanti. Il paesaggio è qui inteso in senso "percettivo" attribuendo cioè significato a ciò che in un determinato contesto può essere fruito visivamente dall'osservatore.

Si tratta di un sistema complesso, stratificato e dinamico in cui l'inserimento di nuovi elementi può produrre variazioni più o meno consistenti in funzione delle loro specifiche caratteristiche (funzionali, dimensionali), delle caratteristiche dell'osservatore (diverso grado di "disponibilità" alla percezione) e della capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni.

Gli studi sul paesaggio hanno fatto notevoli progressi in questi ultimi decenni, dando origine a discipline specialistiche, come l'*Ecologia del Paesaggio* o l'*Architettura del Paesaggio*, ma un tentativo di definizione univoca di "paesaggio" non è semplice, perché ciascuna delle discipline che se ne occupa lo considera dal proprio punto di vista e ne dà una differente definizione. Tra le diverse, una delle più ricorrenti data dall'*Ecologia del Paesaggio* e ormai accettata anche dall'*Architettura del Paesaggio*, lo considera come un "sistema di ecosistemi".

La principale distinzione tra i paesaggi naturali e quelli antropici di tipo agro-forestale è che i primi cambiano in maniera impercettibile, a causa dei mutamenti, altrettanto lenti, dei processi naturali.

I processi antropici, invece, sono molto più rapidi sebbene, prima dell'avvento delle innovazioni tecnologiche che hanno caratterizzato il XX secolo, il paesaggio naturale è cambiato comunque secondo certi vincoli imposti dall'ambiente.

Il paesaggio agro-forestale, ormai fortemente storicizzato, è oggi però modificato da nuovi elementi che si impongono prepotentemente.

Per cogliere le potenziali interazioni e le conseguenze che l'inserimento della nuova opera introdurrà nel locale sistema naturale e culturale è necessario esaminare le componenti storico-archeologiche nonché i caratteri paesaggistici salienti dell'ambito territoriale in cui l'opera in esame andrà ad inserirsi.

L'insieme degli elementi non è casuale: le singole unità sono legate tra loro da rapporti di diversa natura, quali la differenziazione dell'uso del suolo in relazione al tipo di proprietà, alle caratteristiche pedologiche, alla disponibilità di acqua, alla distanza da un centro abitato.

Si riporta quindi, di seguito, una descrizione generale della componente paesaggistica del territorio di riferimento (area vasta).

Componente paesaggistica a livello di area vasta:

L'area di impianto si inserisce all'interno del contesto paesaggistico comunemente identificato come "Colline dell'Ennese", le cui caratteristiche principali vengono di seguito indicate:

"L'ambito è caratterizzato dal paesaggio del medio-alto bacino del Simeto. Le valli del Simeto, del Troina, del Salso, del Dittaino e del Gornalunga formano un ampio ventaglio delimitato dai versanti montuosi dei Nebrodi meridionali e dei rilievi degli Erei, che degradano verso la piana di Catania e che definiscono lo spartiacque fra il mare Ionio e il mare d'Africa.

Il paesaggio ampio e ondulato tipico dei rilievi argillosi e marnoso-arenaci è chiuso verso oriente dall'Etna che offre particolari vedute. La vegetazione naturale ha modesta estensione ed è limitata a poche aree che interessano la sommità dei rilievi più elevati (complesso di monte Altesina, colline di Aidone e Piazza Armerina) o le parti meno accessibili delle valli fluviali (Salso). Il disboscamento nel passato e l'abbandono delle colture oggi, hanno causato gravi problemi alla stabilità dei versanti, l'impoverimento del suolo, e fenomeni diffusi di erosione.

La monocoltura estensiva dà al paesaggio agrario un carattere di uniformità che varia di colore con le stagioni e che è interrotta dalla presenza di emergenze geomorfologiche (creste calcaree, cime emergenti) e dal modellamento del rilievo. La centralità dell'area come nodo delle comunicazioni e della produzione agricola è testimoniata dai ritrovamenti archeologici di insediamenti sicani, greci e romani.

In età medievale prevale il ruolo strategico-militare con una redistribuzione degli insediamenti ancora oggi leggibile. Gli attuali modelli di organizzazione territoriale penalizzano gli insediamenti di questa area interna rendendoli periferici rispetto alle aree costiere. Il rischio è l'abbandono e la perdita di identità dei centri urbani".

Componente paesaggistica a livello locale:

Come già evidenziato nel paragrafo del Piano Paesaggistico, il territorio di Enna dovrebbe rientrare negli ambiti paesaggistici regionali 8,11,12 e 14 ma ad oggi non risulta ancora approvato il Piano Paesaggistico d'Ambito all'interno del quale ricade il territorio del Comune di Enna che fa parte della Provincia di Enna. In particolare, si osservi la seguente tabella, tratta dal sito web della regione Siciliana, di seguito indicato <https://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/sitr.html>, che reca lo stato di attuazione della pianificazione paesaggistica in Sicilia:

Provincia	Ambiti paesaggistici regionali (PTPR)	Stato attuazione	In regime di adozione e salvaguardia	Approvato
Agrigento	2, 3, 10, 11, 15	vigente	2013	
Caltanissetta	6, 7, 10, 11, 15	vigente	2009	2015
Catania	8, 11, 12, 13, 14, 16, 17	vigente	2018	
Enna	8, 11, 12, 14	istruttoria in corso		
Messina	8	fase concertazione		
	9	vigente	2019	
Palermo	3, 4, 5, 6, 7, 11	fase concertazione		
Ragusa	15, 16, 17	vigente	2010	2016
Siracusa	14, 17	vigente	2012	2018
Trapani	1	vigente	2004	2010
	2, 3	vigente	2016	

Tabella 5-26 – Stato di attuazione della pianificazione paesaggistica in Sicilia (dicembre 2020).

Come è possibile osservare, per la Provincia di Enna, per il Piano vi è una istruttoria in corso in regime di adozione e salvaguardia, quindi non ancora approvato.

Per tale motivo si farà riferimento soprattutto alle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.) approvato con D.A. del 21 maggio 1999 su parere favorevole reso dal Comitato Tecnico Scientifico nella seduta del 30 aprile 1996.

5.7.1 Valutazione della compatibilità paesaggistica

È sempre necessario valutare le conseguenze o i mutamenti dati dall'inserimento nel paesaggio di un nuovo elemento e ciò che esso può provocare nel territorio.

L'impatto visivo prodotto da un nuovo inserimento nel paesaggio varia molto in funzione dell'aumento della distanza tra la nuova opera e l'osservatore. Infatti, la percezione di un oggetto nel paesaggio diminuisce, all'aumentare della distanza, con una legge che può considerarsi lineare solo in condizioni ideali di visibilità, che presuppongono perfetta trasparenza del mezzo aereo, buone condizioni di luminosità e soprattutto la totale assenza di altri elementi nel paesaggio: un territorio, cioè, completamente piatto e privo di elementi. Ben diverso è invece il caso reale nel quale le variabili da considerare sono molteplici e ben diversificate tra loro.

L'analisi che segue è riferita proprio all'impatto visivo di tipo indiretto, ossia all'impatto che il progetto può indurre sull'aspetto percettivo del paesaggio, nei luoghi maggiormente fruiti dall'uomo.

L'analisi è stata limitata esclusivamente all'area d'impianto, escludendo da essa il collegamento alla rete elettrica di trasmissione, il quale, sviluppandosi per tutta la sua lunghezza in cavo interrato lungo strade asfaltate, non produrrà alcun impatto sulla componente visiva del paesaggio. Certamente nella fase di cantierizzazione dello stesso cavidotto in MT/AT è inevitabile un minimo impatto visivo, ma lo stesso è da ritenersi assolutamente trascurabile, anche perché la messa in posa di cavidotti interrati su tracciati stradali asfaltati prevede tutta una serie di regole che limitano al minimo il tempo di intervento.

Poiché la realizzazione dell'impianto fotovoltaico determina, inevitabilmente, l'alterazione percettiva del contesto paesaggistico locale, l'impatto sul paesaggio e sul territorio è l'unico effetto potenzialmente significativo di un impianto, sebbene sia ampiamente compensato dai molteplici impatti positivi derivanti da esso.

Spesso questa tipologia di impatto è quantificabile solo in termini soggettivi, tuttavia per questa analisi sono state utilizzate metodologie di inserimento dell'impianto fotovoltaico attraverso procedure di valutazione del paesaggio, della geomorfologia, della cultura dei luoghi e dell'archeologia. Considerando il fatto che i pannelli sono strutture che potrebbero interagire e relazionarsi con altri elementi del paesaggio si è cercato di inserire i pannelli in modo da minimizzare gli effetti di trasformazione del paesaggio.

L'impatto visivo dei pannelli fotovoltaici con l'ambiente può essere attribuito principalmente a tre fattori che sono:

- "il pannello solare" con le sue dimensioni, il materiale e il colore; il tipo di paesaggio e quindi il fatto che esso sia più o meno aperto riduce o aumenta la "tolleranza visiva" verso l'oggetto estraneo che viene inserito;
- la capacità visiva dell'occhio umano. È noto che l'ampiezza del campo visivo dell'occhio umano occupa circa 180° in senso orizzontale e 150° in senso verticale: per questo fatto, lo stesso oggetto sistemato verticalmente appare più lungo che se fosse stato posto orizzontalmente;
- Il campo di visione, infine, è di soli 40°. Ciò significa che se un oggetto è tanto alto da uscire da questo campo, l'osservatore è portato ad alzare il punto di messa a fuoco e l'impressione dell'altezza ne risulta accentuata.

La valutazione dell'impatto visivo si basa su considerazioni di carattere sia quantitativo che qualitativo. Le considerazioni quantitative sono state sviluppate sulla base di una elaborazione in ambiente GIS finalizzata alla produzione della cosiddetta "*mappa di intervisibilità*", ovvero una mappa nella quale sono riportate le aree che sono in linea di vista (*Line of Sight*) con uno o più punti specifici individuati dall'utente.

La valutazione qualitativa invece subentra una volta determinati i caratteri quantitativi della percezione, e deve determinare se, e quanto, la stessa percezione all'interno del contesto paesaggistico assuma valenza negativa o positiva.

Ai fini del presente progetto di impianto fotovoltaico denominato "Enna 2", è stata prodotta una specifica "Relazione di intervisibilità" (Elaborato n. 72) alla quale si rimanda per informazioni di dettaglio.

Come riportato nella suddetta relazione, nel caso in esame l'area di impatto visivo è stata individuata tracciando intorno alla linea perimetrale esterna dell'impianto fotovoltaico in progetto un buffer di raggio 10 km. Tale scelta è stata dettata dalla morfologia del territorio oggetto di studio ed in rapporto all'estensione dell'impianto in progetto.

All'interno dell'area di indagine è presente una rete stradale composta da un'autostrada e alcune strade provinciali e statali, quali la A19, SS121, SS640, AA117bis, SS626, SS122, SS561, SP98, SP78, SS560, SP101, SP30 e da strade asfaltate minori e sterrate. È inoltre presente la linea ferroviaria Enna – Villarosa.

Con riferimento all'impatto visivo, all'interno dell'area di indagine si è valutata l'esistenza di eventuali punti di osservazione sensibili, quali ad esempio: punti di vista significativi, ovvero localizzazioni geografiche che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono da considerarsi sensibili all'impatto visivo indotto dall'inserimento degli impianti fotovoltaici nel paesaggio (borghi abitati, singolarità di interesse turistico, storico archeologico, ecc).

All'interno dell'area d'indagine sono stati quindi individuati i seguenti punti di osservazione sensibili:

- Comune di Enna (EN), ubicato ad una quota di circa 930 m s.l.m. ed a una distanza di circa 7 km in direzione NE dal sito di impianto in progetto;
- Comune di Calascibetta (EN), ubicato ad una quota di circa 800 m s.l.m. ed a una distanza di 9.5 km in direzione NNE dal sito di impianto in progetto;
- Comune di Villarosa (EN), ubicato ad una quota di circa 520 m s.l.m. ed a una distanza di circa 9.3 km in direzione NNW dal sito di impianto.
- Pergusa, frazione di Enna (EN), ubicato ad una quota di circa 680 m s.l.m. ed a una distanza di circa 7.5 km in direzione E dal sito di impianto.
- Borgo Cascino (EN), ubicato ad una quota di circa 410 m s.l.m. ed a una distanza di circa 2 km in direzione SE dal sito di impianto.
- Strade: A19, SS121, SS640, SS117bis, SS626, SS122, SS561, SP98, SP78, SS560, SP101, SP30;
- Ferrovie: la linea ferroviaria Enna – Villarosa.

Si riporta di seguito esclusivamente l'estratto della "Mappa di intervisibilità e punti sensibili" alla quale si rimanda nella specifica "Relazione di intervisibilità".

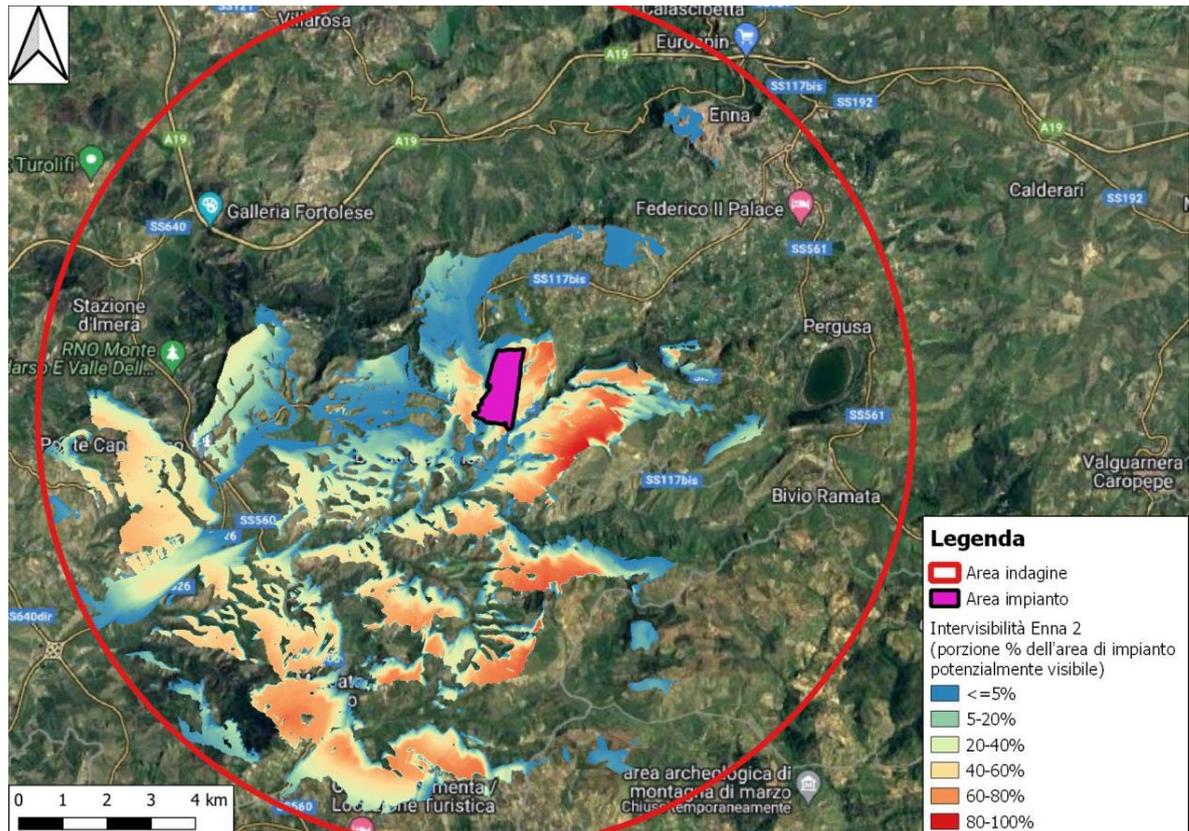


Figura 5.27 Mappa di intervisibilità e punti sensibili – Enna2

L’analisi di intervisibilità effettuata per l’impianto fotovoltaico Enna 2 evidenzia come l’impianto sia potenzialmente visibile prevalentemente da Sud-Ovest, dal versante prospiciente l’impianto da Sud-Est e nelle immediate vicinanze dello stesso. (**Figura 5.27**)

Il bacino di visibilità precedentemente calcolato risulta, così come verificato in campo, più esteso di quanto lo sia nella realtà. Esso comunque costituisce un valido strumento per l’individuazione delle aree potenzialmente interessate dall’impatto visivo legato all’impianto.

Allo scopo di sopperire alle limitazioni troppo stringenti derivate dalle ipotesi/condizioni di calcolo precedentemente imposte, si è deciso di ricorrere ad una analisi di sensitività, avente come obiettivo quello di valutare una più realistica visibilità delle opere in progetto tramite il confronto tra quanto emerso dalla prima analisi di visibilità, e quanto emerso dal rilievo fotografico in campo.

L’analisi qui realizzata ha quindi permesso di individuare il numero minimo di punti di vista sensibili (a cui si rimanda alla relazione) tale per cui l’impianto possa considerarsi visibile.

Questo ha quindi consentito di poter calibrare, tramite verifica sul campo, il modello utilizzato e di generare una nuova mappa di intervisibilità, ove si riducono le aree di visibilità.

Il sopralluogo è stato effettuato appositamente in una giornata di cielo terso, al fine di verificare la visibilità dell’impianto nelle migliori condizioni ottiche.

Per valutare l’impatto visivo e le modificazioni dello skyline naturale, dell’assetto paesistico, percettivo, scenico o panoramico, sono stati effettuati dei rendering fotografici con delle viste dall’alto da un’ipotetica quota di volo (**Figura 5.28**) e delle fotosimulazioni (o fotoinserimenti) (**Figure 5.29, 5.30, 5.31, 5.32 e 5.34**).

L’area di progetto presenta una orografia collinare, con una inclinazione lieve a sud con pendenze comprese tra 0° e 4°, escludendo 3 rilievi isolati, con inclinazioni leggermente più severe a Nord con pendenze che superano i 30° in corrispondenza delle scarpate dei rilievi presenti. La quota altimetrica dell’impianto si attesta tra i 455 e 666 m s.l.m.

L’analisi di visibilità effettuata per l’impianto fotovoltaico “Enna 2” evidenzia come le zone da cui è potenzialmente visibile l’impianto in progetto, oltre che nelle immediate vicinanze, sono le zone a Sud-Est dello stesso e a Sud e Sud-Ovest in misura minore. L’impianto non è visibile da nessun comune all’interno del raggio di 10 km (Enna, Calascibetta, Villarosa), ma è potenzialmente visibile soltanto dalla SS117bis e in misura minore dalla SP30 in prossimità di Borgo Cascino.



Figura 5.28 Rendering indicativo e vista dall’alto con distribuzione delle specie arboree costituenti la fascia di mitigazione perimetrale di ampiezza 10 m. Sono riportati anche i punti di vista PV01, PV02 e PV03 i cui scatti fotografici sono visibili nelle successive Figure.



Figura 5.29 Fotosimulazione vista da Nord-Ovest (scatto fotografico dal punto di vista PV01 della figura precedente). E' visibile la fascia arborea di mitigazione che cinge il perimetro dei diversi blocchi dell'impianto, per un'ampiezza di 10 m, (la visibilità dei moduli fotovoltaici è trascurabile).



Figura 5.30 Fotosimulazione vista dal lato Nord (scatto fotografico dal punto di vista PV02). E' visibile la fascia arborea di mitigazione che cinge tutto il perimetro dei blocchi dell'impianto per un'ampiezza di 10 m (la visibilità dei moduli fotovoltaici è trascurabile). Si può affermare che già dalla SS 117 bis e dalla SS 122 la visibilità, soprattutto della parte sud, sia bassa.



Figura 5.31 Fotosimulazione vista la Nord-Ovest (scatto fotografico dal punto di vista PV03).

E' visibile esclusivamente la fascia arborea di mitigazione che cinge tutto il perimetro dei blocchi dell'impianto per un'ampiezza di 10 m (la visibilità dei moduli fotovoltaici è trascurabile). Si può affermare che già dalla SS 117 bis e dalla SS 122 la visibilità sia bassa.

5.7.2 *Stima e valutazione degli impatti*

Fase di cantiere

Gli impatti sul paesaggio in fase di cantiere sono essenzialmente dovuti alla realizzazione e conduzione del cantiere; si tratta ovviamente di un impatto del tutto reversibile, una volta dismesso il cantiere.

In particolare, per quanto riguarda gli aspetti legati alla conformazione e all'integrità fisica del luogo, si possono ottenere fenomeni di inquinamento localizzato già analizzati precedentemente come l'emissione di polveri e rumori, l'inquinamento dovuto a traffico veicolare, ecc.

Tali fenomeni indubbiamente concorrono a generare un quadro di degrado paesaggistico già compromesso dall'occupazione di spazi per materiali, dalle attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di costruzione.

Fase di esercizio

Bisogna precisare che l'impatto ambientale di una centrale fotovoltaica per tutta la durata della fase di esercizio è legato essenzialmente all'alterazione visiva dello skyline, benché di modesta entità, dovuta alle strutture di supporto e all'alloggiamento dei moduli e pannelli.

Si ritiene opportuno prevedere alcuni interventi atti a migliorare l'aspetto paesaggistico della zona che è interessata dalla costruzione dell'impianto e ad annullare l'impatto visivo delle strutture che lo compongono.

Gli interventi ritenuti congrui sono i seguenti:

- recinzione lungo tutto il perimetro dell'impianto;
- costituzione e mantenimento di una barriera verde di mitigazione di ampiezza pari a 10,0 m, costituita di specie arboree/arbustive caratterizzanti l'areale in esame o endemiche, posta esternamente al perimetro dell'impianto. La fascia verde sarà adibita esclusivamente a piantumazione di essenze vegetali e destinata esclusivamente agli interventi di mitigazione ambientale del sito di progetto. La valutazione delle specie arboree da utilizzare è stata dettata

dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto. Per la fascia di mitigazione di tale area è stata valutata la messa a dimora di due file di alberi di olivo, storicamente compatibili con le caratteristiche pedoclimatiche del contesto e caratterizzanti il territorio dell'area di progetto, con distanza minima pari a 5 metri sulla fila e a 5 metri tra le file: valori sufficienti ad evitare interferenze radicali e della chioma, nonché idonei a consentire lo svolgimento delle operazioni meccaniche agevolmente e in sicurezza (Vedasi par. 5.9 "*Misure di mitigazione ambientale*", più avanti nel testo, per maggiori dettagli) ed infine a massimizzare l'effetto coprente;

La percezione visiva dell'Impianto è esigua e limitata unicamente alle aree immediatamente limitrofe al sito di progetto, la visibilità decresce rapidamente allontanandosi dal sito di impianto, in tutte le direzioni, sino a valori nulli. Inoltre, l'altezza degli esemplari arborei previsti per la fascia di mitigazione permetterà di avere una mitigazione dell'impatto visivo dalle strade principali dell'intorno dell'impianto nella sua quasi totalità. Anche la stessa recinzione verrà posta nella parte interna così da svolgere la sua funzione, pur risultando appena visibile.

Oltre a rappresentare un sicuro beneficio per la biodiversità dell'area, la fascia di mitigazione svolgerà il fondamentale compito di schermatura, limitando al minimo l'impatto visivo dell'impianto dalla strada e dagli appezzamenti limitrofi e garantendo, quindi, un inserimento ottimale dell'impianto fotovoltaico nel contesto paesaggistico locale.

Infine, la fascia di mitigazione prevista contribuirà in maniera significativa alla riduzione dell'impatto cumulativo sul paesaggio che potrebbe essere causato dal cumulo visivo dell'impianto, come già evidenziato nel paragrafo 4.11 "*Cumulabilità del progetto con altre iniziative presenti*".

Nonostante la diversa morfologia del territorio in esame, con le opere di mitigazione previste l'impianto verrà schermato opportunamente.

Una volta considerate le misure di mitigazione previste per l'Impianto, quali come detto la recinzione, costituita da una rete metallica leggera sorretta da paletti ogni 2,5m circa, lungo tutto il perimetro d'Impianto, sulla quale verrà costituita una barriera verde di 10 m di ampiezza, si può concludere che la visibilità dell'impianto sarà effettivamente bassa (poco significativa) in tutto l'intorno più prossimo al sito e sarà praticamente nelle porzioni più lontane e rialzate rispetto alla linea dell'orizzonte, vista, in quest'ultimo caso, la notevole distanza.

L'esiguità e non intrusività dell'impronta visiva è principalmente dovuta a due fattori: le caratteristiche intrinseche del progetto ed i criteri di buona progettazione adottati per massimizzare la tutela ambientale.

E' possibile affermare, infatti, che l'impianto fotovoltaico in progetto, rispetterà la compatibilità visuale: l'opera avrà una bassa incidenza rispetto alle visuali apprezzabili dalle principali percorrenze e rispetto ai punti di osservazione più significativi. Le misure di mitigazione previste, in particolare, preserveranno l'attuale percezione visiva, valorizzando gli attuali connotati del paesaggio.



Figura 5.32 Fotosimulazione con vista ravvicinata dell’impianto, fascia arborea e recinzione dalla SS 117bis.

Fase di dismissione

Gli interventi sul paesaggio in fase di cantiere e di esercizio sono reversibili dopo la dismissione. Il paesaggio viene modificato per l’intera durata dei lavori di dismissione dell’impianto.

L’impatto visivo sarà tuttavia limitato alle immediate vicinanze del sito, grazie alla riduzione della visibilità dell’impianto, garantita dalla vegetazione arborea autoctona presente lungo il perimetro del sito d’installazione che dopo 30 anni di vita dell’impianto avrà raggiunto dimensioni e densità elevate.

MATRICE D’IMPATTO COMPONENTE PAESAGGIO			
Fasi	Fattore di impatto	Valutazione dell’impatto	Livello
Cantiere	- Intrusione visiva - Alterazione dello skyline	Basso (breve, discontinua, reversibile breve termine)	2
Esercizio	- Intrusione visiva - Alterazione dello skyline	Basso (lunga, continua, reversibile lungo termine)	2
Dismissione	- Intrusione visiva - Alterazione dello skyline	Basso (breve, discontinua, reversibile breve termine)	2

5.7.3 Aspetti socio-economici

Il periodo 2019/2020 è stato fondamentale per le scelte e le iniziative sul clima e la riconversione energetica; l'urgenza di accelerare con la transizione è stata resa evidente da quanto esposto dall'Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC, 2007) nell'ultimo report sulle conseguenze per il Pianeta di un aumento della temperatura di 2 gradi a confronto con 1,5 gradi, che è l'obiettivo per cui si battono gli ambientalisti.

Tutti gli studi però dimostrano che nel nostro Paese quegli obiettivi (-55% delle emissioni al 2030) sono tecnicamente raggiungibili e porterebbero benefici pari a 5,5 miliardi di euro all'anno e alla creazione di 2,7 milioni di posti di lavoro come dimostrato da una ricerca realizzata da Elemens per Legambiente. La soluzione è molto semplice: ridurre le importazioni di combustibili fossili dall'estero, i consumi energetici e i costi indiretti sulla salute.

	2020	2021	2025	2030
Numeratore	21.900	22.934	31.554	43.038
Produzione lorda di energia elettrica da FER	10.176	10.207	13.545	19.580
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	10.378	11.176	14.519	19.029
Consumi finali di FER nei trasporti	1.346	1.552	3.490	4.429
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi	107.572	120.506	114.655	106.331
Quota FER complessiva (%)	20,4 %	19,0 %	27,5 %	40,5 %

Tabella 5.33 - Obiettivo FER complessivo al 2030 (ktep)

Il livello di dipendenza dell'Italia dall'import di commodity dall'estero cresce (dal 77,1% rilevato nel 2015 al 77,5% del 2016), pur rimanendo al di sotto dei valori superiori all'80% registrati nel passato. La progressiva incidenza delle FER e la riduzione dell'intensità energetica hanno contribuito, negli ultimi anni, alla riduzione della dipendenza del nostro Paese dalle fonti di approvvigionamento estere: nel 2016, ad esempio, la quota di fabbisogno energetico nazionale soddisfatta da importazioni nette, pur elevata, è inferiore di circa 6 punti percentuali rispetto al 2010.

5.7.4 Costi – Benefici

L'analisi dei costi in funzione dei benefici indotti dall'intervento proposto è facilmente estrapolabile alla luce della vendita dell'energia e, dal punto di vista ambientale, dalla riduzione di emissioni di CO₂ in atmosfera; il tutto inserito in un contesto ambientale ove è previsto l'impianto con un alto potenziale in termini agricoli e di habitat ipotizzabili.

Si specifica, in particolare, che le opere di mitigazione si fondano sul principio che: ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità ambientale complessiva dei luoghi o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni.

Lo stesso dicasi per il concetto di agrivoltaico, che permette di inserire una struttura prettamente artificiale, in un ambiente da sempre destinato all'agricoltura, permettendo comunque all'azienda di mantenere o aumentare l'aspetto economico derivante dalle attività agricole.

Il progetto inoltre, anche a fronte dell'elevato investimento, presenterà importanti risvolti in relazione all'apporto lavorativo che caratterizzerà lo svolgersi delle attività di realizzazione e di dismissione, nonché il personale (sicurezza, vigilanza, manutenzione, etc) necessario durante l'intera vita utile dell'impianto.

5.7.5 *Stima e valutazione degli impatti*

Fase di cantiere

In fase di sviluppo e realizzazione dell'Impianto, ci si avvale tuttora e si avvarrà ulteriormente di professionisti locali per la progettazione, l'espletamento dell'iter autorizzativo e la costruzione dell'opera.

Le professionalità coinvolte saranno di vario tipo: dagli studi che si occupano di verifica ambientale o di analisi geognostica, alle società immobiliari o alle imprese di costruzione e loro operai specializzati, per i quali si prevede un forte interessamento del territorio di riferimento della Provincia di Enna e della Regione Sicilia in generale.

Fase di esercizio

Nella fase di esercizio dell'Impianto, che dura circa 30 anni, si prevede di poter dare stabile occupazione a una serie di controparti locali, tra le quali si citano qui, per peso e importanza, l'impresa di sorveglianza e la società di manutenzione. Inoltre, è stato stipulato un atto di compravendita tra la società proponente e il proprietario del terreno oggetto di intervento.

X-ELIO ENNA 2 s.r.l. intende inoltre accompagnare al progetto la realizzazione di programmi di sviluppo della conoscenza del settore delle rinnovabili e di sensibilizzazione della popolazione locale tramite programmi educativi su questioni ambientali.

Fase di dismissione

Coinvolgimento di imprese di costruzione e loro operai specializzati. Il ritorno economico delle attività di recupero dei materiali potrebbe remunerare buona parte delle spese di smaltimento.

MATRICE D'IMPATTO COMPONENTE ASPETTI SOCIO-ECONOMICI			
Fasi	Fattore di impatto	Valutazione dell'Impatto	Livello
Cantiere	Nessuno. Impatto positivo	-	+
Esercizio	Nessuno. Impatto positivo	-	+
Dismissione	Nessuno. Impatto positivo	-	+

5.8 Salute umana

La valutazione degli eventuali effetti dell'impianto sulla salute pubblica è stata effettuata prendendo in considerazione i seguenti fattori di impatto potenziali:

- Emissioni di campi elettro-magnetici;
- Inquinamento luminoso;
- Emissioni o rilasci di sostanze chimiche;
- Emissioni acustiche.

Ad oggi non si ricavano situazioni di rischio per l'incolumità pubblica nelle more della messa in atto delle misure di protezione e prevenzione e del piano di sicurezza, che verrà redatto in sede di progetto esecutivo. Il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, è in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08/07/2003 di cui alla Legge n. 36 del 22/02/2001.

Il tracciato di connessione alla RTN è stato progettato tenendo conto del limite di qualità dei campi magnetici pari a 3 μ T. Le emissioni elettromagnetiche possono essere attribuite al passaggio di corrente elettrica di media tensione (dalla cabina di trasformazione BT/MT) al punto di connessione della rete locale.

Per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti d'impianto che funzionano in MT è previsto l'impiego di apparecchiature idonee e l'installazione in locali chiusi (ad esempio come per il trasformatore BT/MT) in conformità alla normativa CEI; infine essendo le parti di cavidotto percorse da corrente in BT o MT, interrate, fa sì che l'intensità del campo elettromagnetico generato risulti sotto i valori soglia imposti dalla normativa vigente.

L'illuminazione ordinaria artificiale dei vari ambienti sarà realizzata impiegando corpi illuminanti a LED ad alta efficienza, idonee al conseguimento del risparmio energetico e compatibili con il contesto circostante in cui l'impianto è inserito. L'impianto di sicurezza sarà indipendente da qualsiasi altro impianto elettrico dell'edificio. Le scelte progettuali per l'illuminazione dell'area oggetto dell'intervento prevedono, quindi, l'utilizzo di soluzioni tecniche disponibili sul mercato meno energivore e limitando al contempo un eccessivo inquinamento luminoso dell'area di intervento. Non è previsto alcun impianto di illuminazione perimetrale, ma saranno presenti corpi luminosi d'emergenza solamente in corrispondenza di alcuni punti particolari, come la zona degli accumulatori o in aderenza alle cabine e trasformatori.

5.8.1 Stima e valutazione degli impatti

L'opera in progetto non determina rischi per la salute umana, in quanto non si produrranno emissioni di inquinanti in atmosfera, infatti la produzione di energia elettrica tramite fotovoltaico è priva di emissioni aeriformi di qualsiasi natura o di alcun tipo di emissione inquinante o rilascio e, conseguentemente, non sono da prevedere interferenze con questo comparto.

In conclusione non si evincono condizioni di rischio per l'incolumità pubblica del rispetto delle norme di sicurezza durante l'esecuzione dei lavori e durante il normale iter di produzione, per cui l'impatto sulla salute umana può definirsi trascurabile.

MATRICE D'IMPATTO COMPONENTE SALUTE PUBBLICA			
Fasi	Fattore di impatto	Valutazione dell'Impatto	Livello
Cantiere	Non vi sono fattori che possano in qualche modo arrecare danno alla popolazione presente	Trascurabile	1
Esercizio	Non vi sono fattori che possano in qualche modo arrecare danno alla popolazione presente	trascurabile	1
Dismissione	Non vi sono fattori che possano in qualche modo arrecare danno alla popolazione presente	trascurabile	1

5.9 Misure di mitigazione ambientale

Le opere di mitigazione si basano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità ambientale complessiva dei luoghi o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una riduzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni.

Le **misure di mitigazione** infatti sono delle operazioni volte a ridurre o contenere gli impatti ambientali previsti, affinché l'entità di tali impatti si mantenga sempre al di sotto di determinate soglie di accettabilità e che vengano sempre rispettate le condizioni che hanno reso il progetto compatibile dal punto di vista dell'impatto ambientale.

In genere la valutazione delle misure di mitigazione più appropriata deriva dalla contestuale valutazione dei risultati ottenuti nella valutazione dell'impatto complessivo, con le considerazioni economiche, corrispondenti alle possibili opzioni delle misure di mitigazione stesse, nonché sulle ragioni di opportunità indotte dalla specifica caratterizzazione del sito oggetto dell'intervento.

Ai fini del presente progetto di impianto fotovoltaico denominato "Enna 2", è stata prodotta una specifica "Relazione sulle misure di mitigazione" (Elaborato n. 59) alla quale si rimanda per informazioni di dettaglio.

Qui si riportano esclusivamente i principi di base e le soluzioni tecniche adottate, in base ai criteri di guida d'intervento composti da:

- attenuazione dell'impatto visivo;
- costituzione di cenosi vegetali in grado di evolvere rapidamente in ecosistemi naturali;
- esaltazione della biodiversità.

Lo scopo principale della vegetazione è di schermare i manufatti previsti nel progetto oltre a svolgere altre importanti funzioni accessorie come la mitigazione dei rumori e l'intercettazione delle polveri. Queste funzioni vengono esaltate da una composizione stratificata soprattutto in senso verticale.

Dall'analisi ambientale si è avuto modo di stabilire come la componente più sollecitata, se pur molto limitatamente, in termini di impatto ambientale sia quella relativa all'uso del suolo e dell'inserimento paesaggistico dell'opera.

Pur essendo minimo l'impatto sulla componente visiva del paesaggio, questo sarà attenuato dai seguenti interventi, ritenuti congrui:

- recinzione lungo tutto il perimetro dell'Impianto;
- costituzione e mantenimento di una barriera verde di mitigazione di ampiezza pari a 10,0 m, costituita di specie arboree/arbustive caratterizzanti l'areale in esame o endemiche, posta esternamente al perimetro dell'impianto (**Figure 5.32 e 5.35**). La fascia verde sarà adibita esclusivamente a piantumazione di essenze vegetali, destinata agli interventi di mitigazione ambientale del sito di progetto e nell'ottica di un impianto Agrivoltaico, in cui la produzione derivante dalle specie arboree selezionate andrà ad aumentare il reddito aziendale.

La valutazione delle specie arboree da utilizzare è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto. Per la fascia di mitigazione di tale area è stata valutata la messa a dimora di due file di alberi di olivo, compatibili con le caratteristiche pedoclimatiche del contesto e caratterizzanti l'area di impianto collinare dell'enneese, con distanza minima pari a 5,0 metri sulla fila e a 5,00 metri tra le file:

valori sufficienti ad evitare interferenze radicali e della chioma, nonché idonei a consentire lo svolgimento delle operazioni meccaniche agevolmente e in sicurezza e comunque da garantire un buon effetto coprente.

L'area di mitigazione, di circa 98.712 mq (superficie risultante dall'estensione del perimetro -circa 9871,2 metri- per la larghezza prevista della fascia arborea -10,0 metri-), è in grado di ospitare circa 1940 esemplari arborei (al netto dei 35 esemplari oggetto di movimentazione, 1 esemplare di mandorlo, 7 esemplari di olivo, 27 esemplari di pero mandorlino/perastro) nella sua fascia più esterna, e ulteriori circa 1975 in quella più interna con sesto di impianto 5,0 x 5,0 metri.

Riassumendo: la proposta progettuale principale prevede che nelle fasce di mitigazione, al fine di minimizzare l'impatto visivo e rispondere ai requisiti di mitigazione richiesti dalla tipologia di progetto, saranno impiantati circa 3880 nuovi alberi di olivo che saranno coltivati attraverso pratiche agronomiche sostenibili e rigenerative della fertilità del suolo e del livello di biodiversità. La piantumazione di nuove entità arboree terrà conto dei confini rispetto alle proprietà limitrofe. Sono inoltre stati valutati preventivamente anche gli eventuali condizionamenti procurati dall'ombreggiamento delle alberature.

Nella "Relazione sulle misure di mitigazione" (Elaborato n. 59) viene altresì proposta una soluzione alternativa a quella precedentemente descritta, che prevede l'introduzione di specie arboree e arbustive in gran parte legate alla tradizione territoriale.

Oltre agli olivi, essenze arboree caratterizzanti l'areale in esame, diverse altre specie possono, a pieno titolo, definirsi "specie storicizzate". Tra esse il mandorlo (*Prunus amygdalus*), Giuggiolo (*Zizyphus vulgaris*), il Pistacchio (*Pistacia vera*), il Sorbo (*Sorbus domestica*), il Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Corbezzolo (*Arbutum unedo*), Asparago nero o di bosco (*Asparagus acutifolius*), Leccio (*Quercus ilex*), il Fico d'India (*Opuntia ficus-indica*), il Pero selvatico (*Pyrus Pyraeaster*): specie presenti nel territorio siciliano che, a pieno titolo, possono definirsi "specie storicizzate".

L'ipotesi progettuale alternativa contribuirebbe alla realizzazione di un vero e proprio filtro ecologico in cui ripristinare i paesaggi culturali che un tempo caratterizzavano la Sicilia.

L'intervento è pensato in modo complessivo, guardando all'interazione tra un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e la tradizione attraverso l'impiego di specie della frutticoltura che ad oggi non sono molto presenti nel territorio in esame.

Nell'ottica della salvaguardia delle specie storicizzate, queste verrebbero protette, ad esempio, da una cortina di olivi, sulla fila più esterna della fascia di protezione e separazione, per ripristinare quel paesaggio della tradizione oggi perduto, contribuendo in tal modo al miglioramento della biodiversità complessiva.

In ogni caso si specifica che la valutazione delle specie arboree proposte nello schema 1 è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

Qualunque sia la soluzione scelta, la fascia di mitigazione (composta da una specie arborea presente all'interno dell'aria prescelta e/o anche da altre specie tipiche della macchia mediterranea) andrà a creare in tal modo un continuum vegetazionale perfettamente integrato con le associazioni vegetali presenti. Si eviteranno invece piantumazioni all'interno dell'area per evitare probabili ombreggiamenti che andrebbero a ridurre la quantità di radiazione solare incidente sui pannelli, preferendo, invece, eventualmente, una distribuzione perimetrale.

L'eventuale ricollocamento e la piantumazione di nuove entità arboree terrà conto dei confini rispetto alle proprietà limitrofe. Sono inoltre stati valutati preventivamente anche gli eventuali condizionamenti procurati dall'ombreggiamento delle alberature.

Tali scelte tecniche, rendono poco visibile l’impianto dall’esterno ad altezza uomo. La percezione visiva dell’Impianto è esigua e limitata unicamente alle aree immediatamente limitrofe al sito di progetto. La visibilità decresce rapidamente allontanandosi dal sito di impianto, in tutte le direzioni, sino a valori nulli. Infatti, l’area di studio è caratterizzata da elementi che riducono la visibilità verso l’Impianto, principalmente rappresentati da ostacoli naturali.

Oltre a rappresentare un sicuro beneficio per la biodiversità dell’area, la fascia di mitigazione svolgerà il fondamentale compito di schermatura, limitando al minimo l’impatto visivo dell’impianto dalla strada e dagli appezzamenti limitrofi e garantendo, quindi, un inserimento ottimale dell’impianto fotovoltaico nel contesto paesaggistico locale.

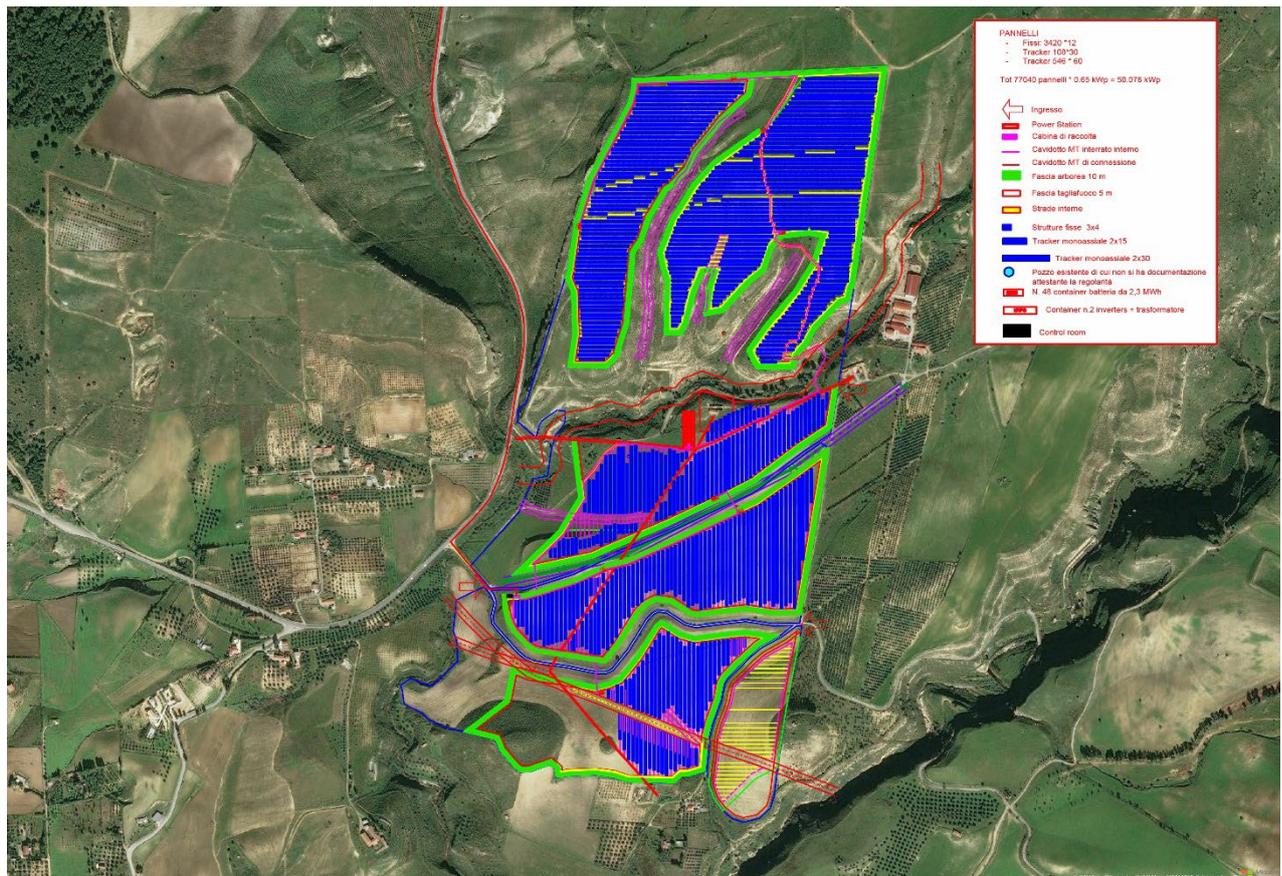


Figura 5.34 Layout dell’impianto completo su ortofoto.



Figura 5.35 Gli interventi di mitigazione visti dalla trazzera regia: barriera verde con esemplari arborei, rete metallica (non visibile).

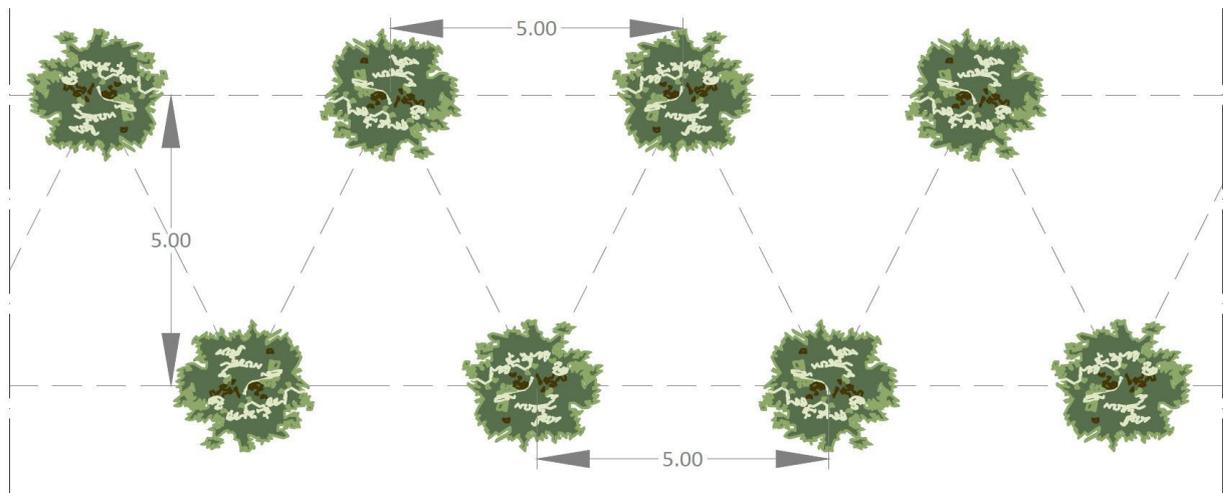
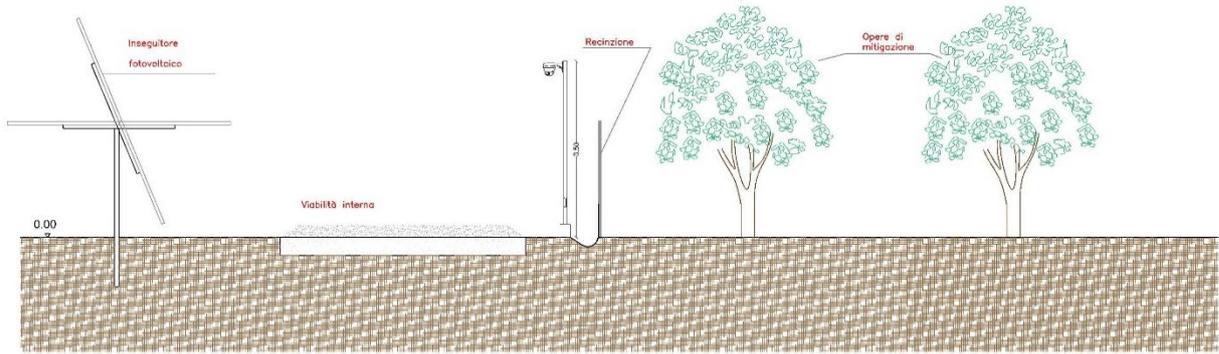


Figura 5.36 sesto impianto fascia di mitigazione.



Recinzione e piantumazione per mitigazione

Figura 5.37 Profilo schematico dell'impianto/sezione

Particolare attenzione è stata posta, inoltre, alla continuità tra l'area di progetto e le campagne limitrofe; al fine di permettere il passaggio e la migrazione della fauna (soprattutto piccoli mammiferi, uccelli, insetti e altri invertebrati) e della flora (sotto forma di semi e frutti, trasportati essenzialmente dal vento e dagli animali), sono state predisposte delle apposite accortezze progettuali.

Lungo la recinzione esterna infatti sono previsti, ogni 100 m, degli spazi liberi verso terra di altezza pari a 30,0 cm e larghezza pari a 30,0 cm: queste aperture rappresenteranno dei corridoi che contribuiranno al mantenimento della biodiversità dell'area.

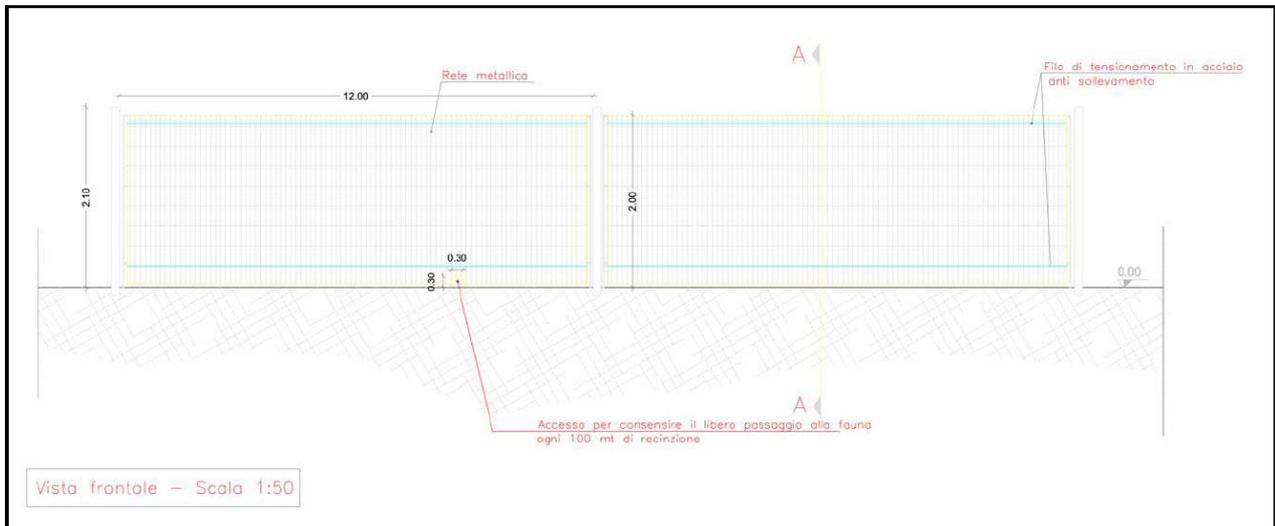


Figura 5.38 Sezione trasversale della recinzione prevista con evidenziati i corridoi ecologici.

Ulteriori misure di mitigazione, che saranno adottate durante la fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico al fine di minimizzare gli impatti sul territorio, riguardano:

- il recupero del suolo vegetale durante le operazioni di scavo e riutilizzo dello stesso per i successivi ripristini (piste e cabine);
- la localizzazione delle aree di servizio alla costruzione (piazze e aree di cantiere) in punti di assenza della copertura vegetale;
- la ricopertura vegetale, con specie erbacee e arboree autoctone, delle piazze fino al limite dei moduli fotovoltaici delle piste di accesso;
- il recupero e il riutilizzo dei materiali inerti di scavo per le successive sistemazioni degli ingressi;
- l'utilizzo di macchinari silenziosi e l'interramento degli elettrodotti.

Le **misure di compensazione** servono a risanare la perdita di un dato valore ambientale con azioni, per l'appunto compensative, che tendono a bilanciare un dato impatto negativo con un altrettanto "benefico" per l'ambiente e la collettività.

Come si è già detto, l'impatto più rilevante associato alla realizzazione di un impianto fotovoltaico è certamente il consumo temporaneo di territorio, durante la fase di vita dell'impianto. A fronte di tale impatto si evidenzia che in qualche modo una prima misura di compensazione è già intrinseca con le finalità dell'impianto stesso e cioè quella di produrre energia da fonti rinnovabili riducendo la necessità di produzione di energia mediante tecnologie ad alto impatto ambientale, come ad esempio da fonti fossili.

Le analisi fin qui riportate, riguardanti la ricostruzione degli elementi caratterizzanti il paesaggio nelle sue componenti, nonché l'analisi relativa alle scelte e ai criteri che hanno guidato la progettazione dell'impianto proposto, ivi comprese le conseguenze in termini di impatto sull'ambiente e sul paesaggio, consentono di tracciare ed evidenziare gli elementi più rilevanti in ordine alla valutazione della congruità e coerenza progettuale rispetto agli obiettivi di qualità paesaggistica ed ambientale.

L'intervento, infatti, prevede un uso consapevole e attento delle risorse disponibili, facendo attenzione a non pregiudicarne l'esistenza, e gestire gli utilizzi futuri in modo tale da non ridurre il pregio paesistico del territorio:

- il terreno utilizzato per il progetto potrà ritornare alla sua attuale funzione alla fine del ciclo di vita dell'impianto (circa 30 anni);
- l'intervento rispetta le caratteristiche orografiche e morfologiche dei luoghi, non alterandone la morfologia e gli elementi costitutivi;
- dal punto di vista ecologico e ambientale la localizzazione dell'impianto è stata scelta compatibilmente alle esigenze di tutela e salvaguardia dei luoghi.
- l'intervento ha una bassa incidenza visiva e prevede particolari opere di mitigazione e accorgimenti per migliorare e ridurre l'impatto visivo nel contesto paesaggistico locale.

Il progetto, in relazione alla sua finalità, ovvero la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili come valida alternativa alle fonti fossili o altre tecnologie ad alto impatto ambientale, introduce elementi di miglioramento che incidono, su larga scala, sia sulla qualità complessiva del paesaggio e dell'ambiente che sulla qualità della vita, contribuendo così al benessere e alla soddisfazione della popolazione.

5.9.1 Ripristino dello stato naturale dell'area come "ante operam"

Al fine di proteggere le superfici nude di terreno ottenute con l'esecuzione degli scavi e per il recupero ambientale dell'area, si darà luogo ad una azione di ripristino e consolidamento del manto vegetativo, una volta terminata la fase di esercizio.

In conclusione, si può affermare che, per quanto riguarda gli *habitat* naturali, la fase di dismissione della centrale fotovoltaica in oggetto non produrrà alcun impatto, poiché, al termine delle operazioni di dismissione dell'impianto, anche le aree di cantiere verranno ripristinate come *ante operam*.

L'andamento naturale del terreno, limitatamente alle poche zone interessate in fase di realizzazione, sarà ripristinato, una volta che l'impianto verrà dismesso, e riportato alle condizioni precedenti e ove occorra saranno approntate opere di regolazione del deflusso superficiale.

5.10 Utilizzo e consumo delle risorse naturali

La realizzazione di un impianto fotovoltaico non richiede particolari fabbisogni di materie prime, di acqua e di energia, ed in generale, di risorse non rinnovabili. Trattandosi di un impianto ad energia pulita, inoltre, ha un effetto positivo sulla riduzione dell'attuale sfruttamento di risorse naturali nonché sulla riduzione di tutti gli impatti associati alla produzione di energia elettrica da fonti non rinnovabili tra cui, in particolare, quelli legati alle emissioni di gas in atmosfera.

Nei paragrafi precedenti sono state trattate le principali risorse naturali (utilizzo di aria, suolo, acqua, ecc.) con l'indicazione circa il loro impiego (o meno) nell'ambito dello sviluppo della soluzione progettuale adottata.

Si può affermare che solamente la fase di cantiere comporta l'utilizzo, se pur minimo, di alcune risorse naturali, come ad esempio l'occupazione dei suoli e l'utilizzo dell'acqua per impiantare le colture e consentirgli di mantenere lo stato vegetativo, oppure l'utilizzo dell'aria in fase di cantiere e di dismissione degli impianti, per il raffreddamento dei motori dei vari mezzi meccanici impiegati.

Durante la fase di cantiere, inoltre, sarà necessario realizzare degli scavi legati alla realizzazione della viabilità interna, alla posa dei cavidotti in MT e BT interni all'impianto e alla posa delle cabine.

Per quanto concerne l'utilizzo delle risorse naturali in fase di esercizio della centrale, come si può facilmente dedurre, lo stesso è legato unicamente all'uso di radiazione solare, che sarà appositamente convertita dapprima in energia chimica e successivamente attraverso appositi macchinari di conversione in energia elettrica, da destinare alla rete locale di trasporto.

Per cui l'irradiazione solare rappresenta una fonte energetica rinnovabile e non esauribile, dunque non riconducibile ad un impatto ambientale.

Concludendo, per la realizzazione dell'intervento proposto si evidenzia uno scarso utilizzo di risorse naturali (se non la sola occupazione temporanea di suolo senza peraltro modificarne l'assetto) e la riduzione dell'attuale sfruttamento delle stesse oltre la riduzione di impatti in termini di emissioni, associati alla produzione di energia elettrica da fonti non rinnovabili.

Nel complesso i cicli produttivi prevedono occupazione del suolo e limitati consumi di acqua; questi ultimi riguardano in prevalenza le attività connesse al lavaggio dei pannelli e l'irrigazione delle aree a verde.

5.10.1 Il progetto e la produzione di rifiuti

Non si riscontrano elementi da evidenziare in termini di impatto derivante dalla produzione di rifiuti, in quanto, per la tipologia di intervento progettuale, i rifiuti saranno prodotti soprattutto in fase di cantiere.

In fase di cantiere, i rifiuti generati, saranno opportunamente separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152/2006 e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati.

Il 98% dell'intera massa di ogni modulo fotovoltaico potrà essere recuperato e riciclato, invece i pochi rifiuti generati saranno opportunamente separati a seconda della classe CER, debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati.

La terra di scavo subirà lo stesso processo previsto in fase di cantiere, mentre il materiale proveniente dagli imballaggi (cartoneria, pallets e bobine dei cavi elettrici) ed i materiali plastici (cellophane, reggette e sacchi) saranno raccolti ed inviati ad impianti autorizzati al recupero o smaltimento, secondo le procedure previste dalla normativa vigente, o potranno essere ceduti a ditte fornitrici.

5.10.2 Inquinamento e disturbi ambientali

La modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità di utilizzo, e soprattutto un impatto ambientale poco significativo, sono tutti vantaggi che costituiscono un sistema fotovoltaico.

Durante la fase di esercizio infatti l'unico vero impatto è rappresentato dall'occupazione temporanea del suolo comunque riutilizzabile alla fine del ciclo di vita dell'impianto (circa 30 anni). Tali caratteristiche fanno sì che la tecnologia fotovoltaica, si adatti completamente sia in un contesto urbano che agrario.

Infine bisogna considerare che i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, contribuendo alla sostituzione di energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

5.11 Impatto benefico

L'utilizzo di combustibili fossili per la produzione di energia elettrica comporta l'emissione di sostanze inquinanti, tra i quali i cosiddetti gas serra (principalmente CO₂) provocando l'aumento della temperatura del pianeta, che con buone probabilità sono responsabili al 90% dei cambiamenti climatici (aumento di eventi calamitosi come uragani, desertificazione, alluvioni, onde anomale, scioglimento dei ghiacciai con conseguente innalzamento del livello dei mari che sommergerebbero le terre emerse più basse etc.), con effetti economici devastanti. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi.

Come già accennato nei paragrafi 1.2 e 3.4 l'impianto in progetto prevede la produzione di energia elettrica senza l'utilizzo di combustibili fossili e, pertanto, la riduzione di immissione di sostanze nocive in atmosfera, oltre ad ampliare l'aspetto economico e occupazionale.

A tal proposito la società proponente X-ELIO ENNA 2 s.r.l., con la realizzazione del progetto garantisce alle imprese locali occupazione per la costruzione dell'impianto, e lavoro permanente per le attività di manutenzione. Allo stesso modo la società si impegna a promuovere la creazione di nuove professionalità e competenze a livello locale, sostenendo quelle persone che vogliono sviluppare competenze tecniche nel settore delle energie rinnovabili.

5.12 Portata, Grandezza e Reversibilità dell'impatto

La reversibilità consiste nella capacità dell'ambiente di recuperare la condizione precedente alla manifestazione del disturbo. Nel caso degli impianti fotovoltaici, questo si traduce nella valutazione della reale possibilità del territorio interessato di ripristinare l'originale copertura vegetale. Attualmente uno dei punti maggiormente dibattuti in sede decisionale è il grado di reversibilità di un impatto potenziale.

Le procedure di dismissione dell'impianto fotovoltaico sono molto semplici, esse avvengono al termine della sua attività fisiologica (circa 30 anni), ed è importante fare delle considerazioni:

- la prima è che al contrario di qualsiasi altra attività industriale, il fotovoltaico non utilizza sostanze inquinanti per il suo funzionamento e soprattutto l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata;
- la seconda è che il paesaggio e la sua visibilità ritorneranno interamente allo status quo-ante con costi sostenibili, una volta rimossi pannelli, strutture di sostegno e le cabine di trasformazione.

L'unica tipologia di impatto in fase di dismissione riguarda la produzione di rifiuti che non potranno essere riciclati: anche se circa il 98% dell'intera massa di ogni modulo fotovoltaico potrà essere recuperato e riciclato, i pochi rifiuti generati saranno opportunamente separati a seconda della classe CER, debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati.

Come già ribadito più volte, la terra di scavo subirà lo stesso processo previsto in fase di cantiere, mentre il materiale proveniente dagli imballaggi (cartoneria, pallets e bobine dei cavi elettrici) ed i materiali plastici (cellophane, reggette e sacchi) saranno raccolti ed inviati ad impianti autorizzati di recupero o smaltimento secondo le procedure previste dalla normativa vigente o potranno essere ceduti a ditte fornitrici.

Al termine della fase di dismissione e demolizione delle strutture e dei tralicci, si provvederà quindi al ripristino di luoghi utilizzati, come previsto anche nel comma 4 dell'art. 12 del D. Lgs. 387/2003 e s.m.i. Verrà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- riabilitare le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse, mediante attenti criteri ambientali;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà osservare i seguenti punti:

- si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.
- prestare particolare attenzione durante la fase di messa in opera della terra vegetale, facendo prima un'adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

- Trattamento dei suoli: le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso. Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.
- Opere di semina di specie erbacee: una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina. In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse.

Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:

- mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
- consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si avvii la ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo. Infatti, l'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona. Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, elevata rusticità e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione. Per realizzare una alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina, dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell'area di studio.

5.13 Piano di Monitoraggio Ambientale PMA

È stato redatto uno specifico Progetto di Monitoraggio Ambientale, al quale si rimanda per le informazioni di dettaglio. Tale elaborato ha lo scopo di monitorare le interazioni tra le componenti analizzate e gli impatti ipotizzati per verificarne la coerenza. In questo modo sarà possibile, qualora si riveli che gli impatti abbiano un'incidenza superiore a quella ipotizzata, intervenire in tempi brevi e con azioni efficaci, entrambi disciplinati nello stesso documento.

Vengono altresì inserite le figure di riferimento designate al controllo e responsabili degli interventi.

6. SINTESI DEGLI IMPATTI

Fino ad ora sono state analizzate le singole componenti ambientali, i potenziali impatti e le eventuali interferenze che le azioni di progetto potrebbero causare sulle componenti in fase di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto in progetto.

Sono state descritte le misure progettuali di prevenzione e/o controllo delle azioni di progetto che potrebbero generare impatti delle attività sulle varie componenti.

Per quanto attiene nello specifico l'inquinamento e il disturbo ambientale, si può affermare che la realizzazione della centrale fotovoltaica in oggetto non comporterà particolari forme di inquinamento all'area individuata.

Per cui si ritiene che **gli impatti previsti, causati dalla realizzazione, esercizio e futura dismissione dell'impianto fotovoltaico in oggetto possono essere considerati per la quasi totalità bassi (poco significativi) o trascurabili.**

È opportuno evidenziare che su alcune matrici ambientali il progetto produce un beneficio (evidenziato dal colore azzurro dello sfondo delle singole tabelle di sintesi degli impatti sulle componenti ambientali).

In particolare, oltre alle emissioni evitate in atmosfera, è da tenere in considerazione l'impatto positivo prodotto dalla richiesta di forza lavoro che sarà impiegata sia nelle fasi di costruzione/dismissione che nella fase di esercizio, per le naturali attività di manutenzione di cui necessiterà l'impianto. Pertanto tale impatto riguarda molteplici azioni di progetto. Tale aspetto è fondamentale nello scenario nazionale attuale che vede la disoccupazione tra le maggiori criticità.

Gli impatti indubbiamente meno trascurabili consistono nella trasformazione dell'uso del suolo e nell'alterazione visiva del paesaggio. La temporaneità, limitata al tempo di vita utile dell'impianto, stimato in circa 30 anni, e la reversibilità di tali impatti costituiscono delle mitigazioni insite nella tipologia di intervento; oltre agli accorgimenti progettuali ed alle misure di gestione del cantiere da mettere in atto ed evidenziate nelle singole componenti.

Per fornire un quadro sintetico dei possibili impatti si riporta una matrice in cui sono riportate tutte combinazioni tra le azioni connesse al progetto e le variabili socioeconomico-ambientali interessate dal progetto.

Per la costruzione della matrice si è partiti dalla metodologia proposta da L.B. Leopold in *"U.S Geological Survey"* (1971), secondo cui nelle colonne vengono riportate le azioni connesse al progetto e nelle righe le variabili ambientali coinvolte.

Incrociando le colonne con le righe si legge (tramite l'apposizione di una "X") se un'azione connessa al progetto produce un potenziale impatto sulla componente ambientale.

Il coinvolgimento o meno di una componente ambientale e l'entità del coinvolgimento tiene conto di tutte le considerazioni riportate nello studio, compreso il cumulo con altri progetti, l'utilizzo di risorse naturali, la produzione di rifiuti, le mitigazioni previste ed il disturbo ambientale analizzati nei precedenti paragrafi.

Nel caso in cui l'impatto prodotto dia un contributo positivo alla componente considerata, la casella contenente il simbolo "X" è contrassegnata con sfondo azzurro. (Vedasi tabella di sintesi degli impatti sulle componenti ambientali, figura 5.2, paragrafo 5.1.2)

Nell'ultima colonna della matrice è stata fatta una sintesi sulla tipologia di impatto apportato complessivamente sulla componente considerata.

In particolare:

- si fa riferimento alla valutazione media risultante dell'impatto, che viene contraddistinta da 4 livelli:

Livello attribuito all'indicatore	Giudizio complessivo (valutazione dell'impatto)
1	Trascurabile
2	Basso (poco significativo)
3	Medio
4	Alto

- viene messo in evidenza se le azioni considerate che creano interferenza con la componente sono legate principalmente alla fase di cantiere e/o dismissione, riportando il termine: "temporaneo";
- viene messo in evidenza se le azioni considerate che creano interferenza con la componente sono legate alla vita utile dell'impianto e se il previsto ripristino dello stato dei luoghi comporterà l'annullamento del disturbo introdotto, in tal caso viene riportato il termine "reversibile".

MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI			AZIONI DI PROGETTO															GIUDIZIO GLOBALE				
			Produzione di rifiuti	Emissioni acustiche	Emissioni in atmosfera (solo fase cantiere)	Viabilità interna e di cantiere	Realizzazione elettrodotto aereo	Realizzazione cavidotto interrato	Movimento terra (scavi e riempimenti)	Movimento terra (produzione polveri)	Occupazione suolo	Movimento mezzi (fase di cantiere e dismissione)	Contaminazione (spillamenti/spandimenti)	Interventi di manutenzione	Fase di esercizio (produzione di energia)	Emissioni elettromagnetiche	Impatto sul patrimonio naturale e storico-archeologica		Impatto visivo			
COMPONENTI AMBIENTALI ANALIZZATE																						
CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE	ATMOSFERA	Qualità (fumi, polveri, gas, CO ₂)			X					X		X			X						Trascurabile Temporaneo	
	SUOLO E SOTTOSUOLO	Occupazione di suolo, geomorfologia	X			X	X	X	X		X		X		X							Basso Reversibile
	ACQUA	Acque superficiali/sotterranee/risorsa idrica					X	X	X		X		X	X								Trascurabile Reversibile
	RUMORE	Inquinamento acustico		X		X	X	X	X			X										Basso Temporaneo
	ELETTROMAGNETISMO	Campi elettromagnetici					X	X								X	X					Trascurabile Reversibile
CARATTERISTICHE BIOTICHE	FLORA	Specie e vegetazione spontanea			X	X			X	X	X				X							Basso Reversibile
	FAUNA	Specie faunistiche selvatiche		X		X	X	X	X		X				X							Basso Temporaneo Reversibile
	ECOSISTEMI	Aree naturali e connessioni ecologiche		X			X	X	X		X				X							Basso Reversibile
CARATTERISTICHE SOCIO-ECONOMICHE E CULTURALI	SVILUPPO ECONOMICO	Fattori socio-economici, occupazione, richiesta servizi	X			X	X	X	X	X		X		X								Impatto positivo
	SALUTE E SICUREZZA	Popolazione e sicurezza sul lavoro	X	X	X		X	X	X	X		X		X		X						Trascurabile Temporaneo
	PAESAGGIO	Aspetti storico-culturali, vincoli, percezione visiva																			X	Basso Reversibile

NOTA: casella sfondo azzurro = impatti positivi sulla componente ambientale

"Temporaneo" = viene messo in evidenza se le azioni considerate che creano interferenza con la componente sono legate principalmente alla fase di cantiere e/o dismissione

"Reversibile" = - viene messo in evidenza se le azioni considerate che creano interferenza con la componente sono legate alla vita utile dell'impianto e se il previsto ripristino dello stato dei luoghi comporterà l'annullamento del disturbo introdotto

7. PRINCIPALI ALTERNATIVE RAGIONEVOLI DEL PROGETTO

7.1 L'ALTERNATIVA ZERO

Con l'analisi dell'alternativa zero si intende indagare gli effetti legati alla mancata realizzazione dell'impianto agrivoltaico “Enna 2” lasciando quindi invariate le condizioni attuali.

Allo stato attuale, solo una porzione della zona sud dell'impianto viene maggiormente sfruttata per la coltivazione intensiva di colture da foraggio, che spesso prevedono l'uso di pratiche agricole impattanti per il suolo, insieme all'utilizzo di prodotti chimici inquinanti per l'atmosfera e per il terreno stesso, mentre le aree circostanti sono adibite a pascolo.

Sia lo sfruttamento del terreno come pascolo che la coltivazione intensiva, nel corso degli anni, hanno provocato un progressivo impoverimento del suolo con una significativa riduzione delle specie vegetali autoctone a favore di specie sinantropiche ruderali di basso pregio, con conseguente accelerazione dei fenomeni di erosione. Infatti si evidenzia che, l'area del sito in esame possiede un valore naturalistico basso ovviamente dovuto alle continue pressioni antropiche, per cui risulta a rischio desertificazione Critico 2. (Vedasi Tavola n.76 “Rischio Desertificazione”).

La realizzazione dell'impianto permetterebbe di destinare all'uso agricolo e ai fini della produzione di energia un'area che allo stato attuale risulta a bassa redditività e a rischio desertificazione.

Tale modello non comporta la sottrazione di superficie agricola, ma rappresenta una soluzione impiantistica in grado di integrare la produzione di energia con l'attività agricola senza compromettere l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, contribuendo alla sostenibilità ambientale ed economica dell'area interessata.

L'impianto agrivoltaico oggetto di analisi, infatti, consentirebbe di ridurre il rischio di desertificazione dell'area in cui lo stesso si inserisce, mitigando la perdita di suolo e introducendo nel sito la coltivazione anche con l'obiettivo di trattenere le particelle di suolo. Inoltre le pratiche di concimazione naturale mediante il riutilizzo di sfalci di potatura miglioreranno senz'altro la qualità del suolo stesso. Dato l'indirizzo produttivo previsto (colture arboree di pregio), si può affermare che la copertura del suolo favorisca la mitigazione dei fenomeni di desertificazione e di erosione per ruscellamento delle acque superficiali.

La componente agricola dell'impianto Enna 2 consiste in colture arboree biologiche e di pregio quali Olivo e Pistacchio nelle aree pianeggianti, mentre si prevede, nella zona a nord, la coltivazione di prato polifita da pascolo, con un evidente incremento della redditività del terreno (per approfondimenti vedasi relazione Agrivoltaica).

A questi aspetti vanno sommati i risultati di alcuni studi effettuati sui sistemi agrivoltaici come quelli condotti da Uzair Jamil e Joshua M. Pearce, i quali hanno appurato che una ombreggiatura parziale può essere tollerata dalle colture e potrebbe ridurre il consumo di acqua per evapotraspirazione durante il periodo estivo e in condizioni di siccità. Se ne deduce quindi un miglioramento del microclima sulla coltura ove gli effetti collaterali dati dall'ombreggiatura dei trackers viene compensata dal minor stress idrico nei periodi caldi (oltre 4 mesi in Sicilia).

Poiché l'impianto si configura come un sistema agrivoltaico, alle conseguenze di natura energetica vanno comunque sommati anche quelli ambientali legati al sistema agricolo in progetto che permetterebbe una rigenerazione del suolo contribuendo ad abbassare le temperature, soprattutto nelle zone d'ombra generate dalla proiezione dei trackers a terra.

7.2 ALTERNATIVE RELATIVE ALLA CONCEZIONE DEL PROGETTO

La scelta di realizzare un impianto agrivoltaico rispecchia la volontà di trovare un connubio tra produzione energetica e agricoltura, nel rispetto dei requisiti riportati all'interno delle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” pubblicate dal MITE a Giugno 2022.

È importante tenere presente che gli impianti agrivoltaici di larga taglia necessitano di ampie superfici, difficilmente disponibili in zone industriali e non accessibili dal punto di vista economico.

Pertanto si è scelto di localizzare il progetto in un'area che non fosse di pregio, bensì a rischio desertificazione.

L'alternativa sarebbe stata quella di progettare un impianto fotovoltaico standard, che come impatto più rilevante ha certamente il consumo temporaneo di territorio, esteso a tutta la fase di vita dell'impianto; nel caso in esame l'impianto agrivoltaico non limita la superficie agricola oggi utilizzata né sfrutta terreni con caratteristiche di pregio ambientale, anzi assicura la permeabilità e la biodiversità dei suoli.

7.3 ALTERNATIVE RELATIVE ALLA TECNOLOGIA

Per quanto riguarda le tecnologie scelte si è deciso di puntare alla massimizzazione della captazione della radiazione solare annua compatibilmente con le caratteristiche morfologiche del terreno e all'idea di produzione agricola.

Per questo motivo verranno installati nella parte sud dell'impianto i trackers monoassiali, valutando anche che, ormai, risulta essere una tecnologia consolidata che consente di massimizzare la produzione di energia permettendo la coltivazione anche sotto i moduli e mantenendo il bilancio economico positivo sia in considerazione del costo di installazione che quello di O&M.

Nella parte nord dell'impianto, compatibilmente con la maggiore acclività del terreno e con l'idea di coltivare prato polifita da pascolo, si è scelto di utilizzare la tecnologia delle strutture fisse, che comportano una lieve riduzione della radiazione solare captata a parità di superficie occupata rispetto ai trackers.

Tuttavia altre scelte progettuali hanno permesso di limitare il più possibile queste perdite di energia prodotta, per esempio attraverso l'utilizzo di moduli bi-facciali ad alta potenza (650 Wp) di ultima generazione che consentono di massimizzare la captazione della radiazione solare.

Relativamente alla presenza di cabine di conversione e trasformazione (Power station), perseguendo l'obiettivo di massima integrazione tra produzione energetica ed agricola, è stato previsto di ridurre il numero e di posizionarle in pochi punti dedicati.

Si valuterà in sede esecutiva la possibilità di sostituirli con inverter di stringa.

7.4 ALTERNATIVE RELATIVE ALL'UBICAZIONE

Da un'analisi territoriale si è scelto di localizzare l'impianto in modo da evitare aree interessate da colture di pregio ed utilizzare terreni marginali e poco sfruttati. Come evidenziato anche nell'alternativa zero, l'area impianto ricade in una zona a rischio desertificazione Critico 2.

Anche per quanto riguarda il cavidotto di connessione alla futura stazione di smistamento a 150 kV, l'idea progettuale prevede di ridurre gli impatti ambientali, infatti la connessione verrà realizzata interamente tramite cavidotto interrato su viabilità pubblica esistente.

Infine, l'impianto è stato collocato in area agricola per cui, l'idea progettuale prevede di integrare l'impianto fotovoltaico con una produzione agricola in regime biologico adottando colture di pregio,

preservando la fertilità del suolo, minimizzando le lavorazioni profonde e periodiche del terreno altrimenti previste per le colture intensive a pieno campo.

Data la rilevante vocazione agricola che si vuole dare all'intervento e vista la temporaneità dei pannelli fotovoltaici si ritiene che l'intervento sia coerente con quanto definito dalle Norme Tecniche di Attuazione.

In conclusione occorre, ancora una volta, sottolineare che il sistema fotovoltaico, proprio per le sue caratteristiche intrinseche, produce energia elettrica generando un impatto ambientale limitato, tale impatto può essere ulteriormente ridotto grazie ad una buona progettazione. L'energia solare è una fonte naturale e rinnovabile, in quanto non richiede alcun tipo di combustibile e per questo non genera emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.

Si ribadisce dunque che l'ambiente non subirà alcun carico inquinante di tipo chimico, in relazione alla tecnica di generazione che caratterizza tale impianto, sostanzialmente nullo sarà l'impatto acustico dell'impianto e i suoi effetti elettromagnetici.

I modesti impatti su flora e fauna saranno attenuati dagli interventi di mitigazione previsti, inoltre tutta l'area sarà recintata e protetta dall'esterno, in tale ambiente le popolazioni animali presenti troveranno le condizioni ideali per svilupparsi indisturbati.

In definitiva si ritiene che l'impiego di una tecnologia pulita per la produzione di energia costituisce la migliore garanzia del rispetto delle risorse ambientali nel loro complesso.

Altri benefici legati all'utilizzo di un generatore fotovoltaico sono la riduzione della dipendenza dall'esterno, la diversificazione delle fonti energetiche e la regionalizzazione della produzione.

L'Italia, infatti, non solo è uno dei Paesi Europei con la più alta dipendenza energetica dall'estero, ma produce energia utilizzando combustibili fossili (petrolio, gas, carbone) provenienti da paesi caratterizzati da forte instabilità politica.

8. CONCLUSIONI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

8.1 Compatibilità ambientale complessiva

Concludendo, la risorsa solare utilizzata come fonte di produzione di energia elettrica possiede un impatto limitato, specialmente se coadiuvata da una buona progettazione. Viene definita fonte rinnovabile in quanto non richiede alcun tipo di combustibile, ma sfrutta l'energia contenuta nelle radiazioni solari.

È detta energia pulita perché non genera emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente, a differenza dell'energia elettrica prodotta dalla combustione di materiali fossili che comporta la diffusione di enormi quantità di sostanze inquinanti, tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo aumento è causa principale del cosiddetto effetto serra che potrà causare, in un prossimo futuro, drammatici cambiamenti climatici.

Altri benefici del fotovoltaico sono:

- la riduzione della dipendenza dall'estero;
- la diversificazione delle fonti energetiche;
- la regionalizzazione della produzione.

È dimostrato che i pannelli non hanno alcun tipo di impatto radioattivo o chimico, visto che i componenti adoperati per la loro costruzione sono materiali come il silicio e l'alluminio.

Riguardo all’impianto in progetto, la compatibilità ambientale complessiva è stata analizzata in primo luogo attraverso la valutazione degli impatti cumulativi con altre installazioni limitrofe. Gli impatti cumulativi si verificano nel caso in cui all’interno una stessa area o regione siano presenti attività che se prese singolarmente darebbero luogo ad impatti non significativi ma che considerate nel loro complesso potrebbero andare a sommarsi, dando potenzialmente origine ad un livello di pressione sull’ambiente non sostenibile.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, gli impatti cumulativi che possono verificarsi interessano principalmente tre componenti:

- Impatto paesaggistico/visivo;
- Impatto sull’avifauna (“effetto lago”);
- Frammentazione degli habitat.

Al fine di valutare tali potenziali impatti in maniera più accurata è stata sviluppata una relazione specifica di approfondimento (“*Relazione Effetto Cumulo*”). In tale relazione si è scelto di focalizzare l’attenzione sull’esistenza di ulteriori impianti fotovoltaici all’interno di un’area di raggio 10 km; tale scelta è stata motivata dal fatto che gli impatti sopracitati sono caratteristici di installazioni fotovoltaiche e dunque un’elevata densità di quest’ultimi potrebbe facilmente causare impatti cumulativi negativi.

Dalle analisi cumulative è possibile desumere che la presenza dell’impianto fotovoltaico non presenta effetti cumulativi negativi apprezzabili, e non dà seguito a fenomeni della tipologia “effetto lago”; diversamente gli effetti positivi ascrivibili allo stesso si sommano e contribuiscono alla generale riqualificazione ambientale dell’area antropizzata in cui esso si inserisce. Sono evidenti i benefici per le zone circostanti, soprattutto per realizzazione di zone arboree ecotonali utili alla fauna locale ed in generale all’arricchimento della biodiversità.

Sulla base degli elementi e delle analisi riportate finora, in considerazione della verifica sulla normativa territoriale, paesaggistica ed ambientale svolta, si ritiene che il progetto dell’Impianto agrivoltaico denominato “Enna 2”, comprensivo delle opere di connessione, sia compatibile con la normativa Comunitaria, Nazionale, Regionale, Provinciale e Comunale vigenti, fermo restando il rispetto delle norme e l’acquisizione dei pareri previsti.

Il progetto contribuisce agli obiettivi delle norme/indirizzi e delle strategie energetiche europee, nazionali e regionali in quanto contribuirebbe alla riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle clima-alteranti che cooperano all’effetto serra, quali CO₂, SO₂, NO_x e polveri, dovute alla mancata combustione dei combustibili tradizionalmente usati nelle centrali termoelettriche.

Per quanto riguarda le componenti ambientali interessate, considerata la natura delle opere e i relativi impatti bassi (o poco significativi) limitati ad alcune componenti, o trascurabili, che le stesse opere determinano sulle varie matrici ambientali (secondo la metodologia di Leopold), considerata la reversibilità del progetto e gli apporti positivi prodotti e che l’intervento non sarà in grado di generare impatti significativi negativi, **si ritiene che il progetto risulti compatibile sotto il profilo ambientale.**

La componente visiva è l’unico aspetto degno di considerazione, poiché è inevitabile che le caratteristiche prevalentemente naturali del paesaggio vengano modificate da strutture non naturali di rilevanti dimensioni.

Per questo motivo, deve essere promosso lo sviluppo di un approccio razionale al problema, che si traduca nel convincimento che l’impiego di una tecnologia pulita per la produzione di energia costituisce la migliore garanzia per il rispetto delle risorse ambientali nel loro complesso.

Il fotovoltaico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

Secondo un'analisi del Worldwatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte fotovoltaica è di 542 addetti, mentre quella creata, per la stessa produzione di elettricità, dal nucleare e dall'utilizzo del carbone (compresa l'estrazione del minerale) è, rispettivamente, di 100 e 116 addetti.

L'occupazione nel settore solare è associata alle seguenti principali tipologie di attività: costruzione, installazione e gestione/manutenzione. In questo computo non è considerata la voce "ricerca" che comprende l'attività di ricerca in senso tradizionale, ma anche attività eseguite da società di ingegneria, istituzioni bancarie e assicurative. Per quanto riguarda l'occupazione creata dalla gestione degli impianti, trascurata in questa cifra, si stima che sia pari a circa 1 addetto per MW installato. Da questi dati risulta quindi che l'occupazione associata alla costruzione delle macchine è circa 4 volte maggiore a quella associata all'installazione e gestione degli impianti.

In definitiva, in base ai progetti associati alle fonti rinnovabili previsti, si può prevedere, nel Mezzogiorno, un incremento di ulteriori attività, con particolare riguardo a quelle manifatturiere. Ulteriore creazione di posti di lavoro si può ottenere con l'impiego degli impianti all'interno di circuiti turistico-culturali che siano così da stimolo per le economie locali. Nelle aree con centrali fotovoltaiche potranno essere anche create attività di sostegno, che riguardano la ricerca, la certificazione e la fornitura di servizi alle imprese. Il rapporto benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

In conclusione, la scelta scrupolosa del sito di progetto, un'accurata pianificazione e un'attività controllata dall'impianto fotovoltaico hanno ridotto al minimo gli impatti ambientali. Inoltre, se si rapporta ai danni ambientali provocati dagli impianti a combustibili fossili (i.e. carbone, gas naturale e petrolio), l'energia solare risulta la soluzione più pulita e rispettosa dell'ambiente.

Considerate anche le caratteristiche molto positive legate a questa tipologia di impianti, quali la totale rinnovabilità, l'assenza di produzione di scorie, fumi o CO₂, si può affermare che l'impatto sugli ecosistemi naturali sia da considerarsi trascurabile, anche in virtù degli accorgimenti adottati sia durante la fase del cantiere di realizzazione, sia durante la fase di esercizio.

Si conclude attestando la piena idoneità del sito allo sviluppo progettuale affermando che l'attività antropica proposta "è compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica", così come riportato dall'art. 4 comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

8.2 L'impegno X-ELIO per uno sviluppo sostenibile

Il gruppo X-ELIO ENNA 2 S.r.l. di cui la società proponente del progetto denominato "Enna 2", (di seguito "X-elio" o il "Gruppo") è il più grande aggiudicatario di energia fotovoltaica nell'asta spagnola per le energie rinnovabili con 315 MW.

Si unisce al programma globale delle Nazioni Unite per accelerare nell'integrazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile SDGs. Il Gruppo ritiene che la presenza dei propri impianti possa essere

un’opportunità di sviluppo locale e sostenibile per i territori in cui opera e vuole garantire che le comunità locali traggano un solido beneficio dalla propria attività.

L’obiettivo di X-elio è perseguire **obiettivi comuni con gli stakeholder locali** (comunità, imprese e altri attori del territorio) in modo da trasferire parte del valore che realizza, nei luoghi in cui viene generato.

Tale approccio si basa su un attento **ascolto dei bisogni** del territorio e **delle sue comunità** ma soprattutto sull’identificazione di **azioni concrete** per soddisfarli.

X-elio vede il territorio come partner imprescindibile per il proprio business, poiché questo fornisce **lo spazio e le risorse** di cui il gruppo ha bisogno.

Attraverso una “*Community Plan*” ovvero un piano comunitario di sostegno, in ambito regionale e locale, punta a migliorare la qualità della vita sia a livello ambientale che socio-economico, includendo azioni regionali che mirano a promuovere l’impegno dell’azienda per l’ambiente, l’istruzione, le comunità sostenibili e la salute.

I principi che sostiene il gruppo X-elio sono molteplici:

1. Educazione

Il gruppo per sensibilizzare le nuove generazioni al rispetto dell’ambiente, ha istituito negli ultimi anni, delle iniziative nelle scuole elementari e medie tramite delle escursioni e delle classi interattive sostenibili.

A novembre del 2021 a Madrid, ha finanziato dei corsi di formazione professionale a livello locale dove X-elio stipula un accordo di collaborazione con l’Istituto tecnologico di Perote, permettendo agli studenti di Ingegneria delle Energie Rinnovabili, di svolgere il tirocinio formativo presso l’impianto X-elio nel comune di Perote, situato nello stato di Veracruz.

Per coinvolgere anche la popolazione nel loro concetto di energia rinnovabile, ha sovvenzionato dei corsi rivolti alla popolazione locale riguardanti l’installazione di pannelli solari inserendo anche i rischi e le misure preventive nei cantieri. Attraverso questo progetto, X-elio mira a promuovere lo sviluppo professionale e la formazione locale.

Nel 2022 a Madrid, per contribuire a porre fine al divario di genere all’interno dei percorsi professionali, il gruppo ha promosso dei progetti prevedendo l’inclusione di studentesse STEM (Scienze, Tecnologia, Ingegneria e Matematica). Lo scopo di questo programma di mentoring è quello di integrare la formazione con conoscenze e competenze diverse da quelle accademiche che esse hanno ricevuto all’università, attraverso dei tutor ed apprendendo dalla loro esperienza professionale.

2. Ambiente

Nel corso degli anni il Gruppo ha compiuto una serie di azioni mirate alla conservazione e al miglioramento dell’ecosistema; attraverso lo “*Smart Towns Plan*” ad esempio, provvedendo all’installazione di pannelli fotovoltaici su edifici pubblici, per il miglioramento dell’efficienza energetica urbana. Conservazione della flora e fauna locale attraverso azioni di ripopolamento, miglioramento ambientale, aumento della vegetazione e la promozione dell’apicoltura.

Oltre a promuovere la sostenibilità urbana finanziando la ristrutturazione e/o manutenzione di spazi verdi comunali e piste ciclabili.

3. Comunità

Per contribuire ad una vita comunitaria ecosostenibile, la X-elio supporta le reti agricole ed ecologiche locali, oltre l’adeguamento di strutture per persone con disabilità, finanziamenti per il ripristino delle zone verdi comunali, oltre al sostegno delle attività turistiche a fini storici, beni turistici e viabilità.

Ad esempio nel comune di Fuente Álamo, Murcia, sono stati realizzati due giardini all'interno delle scuole di CRA Alzabara a Los Cánovas e del CEIP Pablo Neruda a Balsapintada, mirando a promuovere i pilastri dell'istruzione, della comunità, della salute e dell'ambiente, incoraggiando lo sviluppo della regione in modo sostenibile e consapevole.

4. Salute

La X-elio promuove uno stile di vita sano, attraverso attività mirate correlate ad aiuti umanitari, soprattutto a livello locale. Anche il personale aziendale viene continuamente aggiornato attraverso dei corsi di formazione sull'importanza di uno stile di vita sano.

La X-elio supporta con sponsor squadre sportive locali junior, cadette, bambini e femminili, così come si evince dal progetto 'Villaena Fair Play' promuovendo principi come il lavoro di squadra, l'inclusione, uno stile di vita sano e la tutela ambientale.

L'impegno prioritario del Gruppo è quello di offrire occupazione sia temporanea, come addetti alla costruzione dell'impianto, o permanente come attività di manutenzione e ad associare i partner commerciali nella creazione di queste opportunità lavorative anche al fine di promuovere la creazione di **nuove professionalità e competenze a livello locale**, sostenendo quelle persone che vogliono sviluppare competenze tecniche nel settore delle energie rinnovabili.

X-elio inoltre si impegna a **colmare il divario tra offerta e domanda di lavoro** incoraggiando i propri partner tecnologici ad incontrare le comunità locali per presentare le loro attività e organizzare colloqui professionali con i professionisti locali.

Questa possibilità è aperta non solo ai giovani e professionisti coinvolti nei programmi sopra descritti, ma anche a tutti quelli che nell'area vogliono perseguire una **carriera nel settore delle energie rinnovabili**.

X-elio sia nella costruzione, come negli appalti per l'esercizio e manutenzione degli impianti, ricorre alla **fornitura locale**, avvalendosi delle imprese del luogo che sono in grado di rispondere alle richieste di beni e servizi secondo gli standard tecnici, di qualità e sicurezza del gruppo, coinvolgendo anche i nostri appaltatori.

L'auspicio è che **una parte degli appalti possa essere soddisfatta in loco**, generando quindi un impatto positivo sull'economia locale, con vantaggi per tutte le parti coinvolte (X-elio, i nostri appaltatori e l'economia locale). Solo per la parte di prodotti/servizi che le imprese locali non possono fornire, ci si rivolgerà ai mercati nazionali ed internazionali.

Le gare di appalto sono sempre gestite in maniera trasparente, con procedure rigorose e garantendo i massimi standard di legalità.

La "Construction liaison group"

L'interazione con gli stakeholders del territorio ha inizio dal momento in cui si inizia a **pianificare la costruzione dell'impianto**. Ogni passaggio è concordato con le autorità locali e concepito per ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente e sulla comunità.

Viene aperto un **canale di dialogo permanente** con gli stakeholder locali attraverso la creazione di *Construction liaison group* allo scopo di comunicare sull'avanzamento delle attività e fornire una pronta risposta a qualsiasi problema segnalato dai locali durante l'attività di costruzione.

9. OPPORTUNITÀ DI PARTECIPAZIONE FINANZIARIA DELLA COMUNITÀ LOCALE DEL COMUNE DI ENNA E LIMITROFI: IL POWER PURCHASE AGREEMENT O PPA

Oltre agli impatti socioeconomici positivi sul territorio descritti nei paragrafi precedenti, il progetto di “Enna 2” intende offrire alla comunità locale un’opportunità di adesione finanziaria al progetto attraverso la corresponsione di interessi annuali sul prestito per un periodo che può variare di durata.

Di fronte all’impatto positivo esercitato da queste misure in Europa, Asia, Oceania, Nord America e Sud America la X-elio si è posta l’obiettivo di replicare questi **modelli di coinvolgimento delle comunità locali**, adattandoli anche ai paesi in cui sta costruendo nuovi impianti e per i futuri impianti in Italia.

Tale impegno è disponibile sul sito web: www.x-elio.com.

Per il progetto “Enna 2”, la soluzione al momento identificata è quella del “Power Purchase Agreement”, un contratto a medio-lungo termine di acquisto, che consente di acquistare energia elettrica ad un prezzo definito per un periodo predeterminato, attraverso un accordo con un produttore che possiede e gestisce una centrale elettrica.

Il PPA finanziario si distingue in virtuale VPPA se i PPA sono a livello globale ma non vi è fornitura fisica di energia, essa viene venduta sul mercato all’ingrosso e l’acquirente continua a rifornirsi dai fornitori del mercato libero; nei PPA fisici invece l’acquirente e il produttore di energia condividono una rete che consente la fornitura fisica di energia.

Gli obiettivi di transizione energetica verso fonti di energia rinnovabile, definiti dai piani nazionali energetici (PNIEC e PNRR) ed europei per la riduzione dei gas serra del 50 % entro il 2020, potranno essere raggiunti anche grazie ai PPA per contrastare l’aumento incalzante dei prezzi dell’elettricità e quindi creare le condizioni di sviluppo di nuovi impianti fotovoltaici ed eolici.

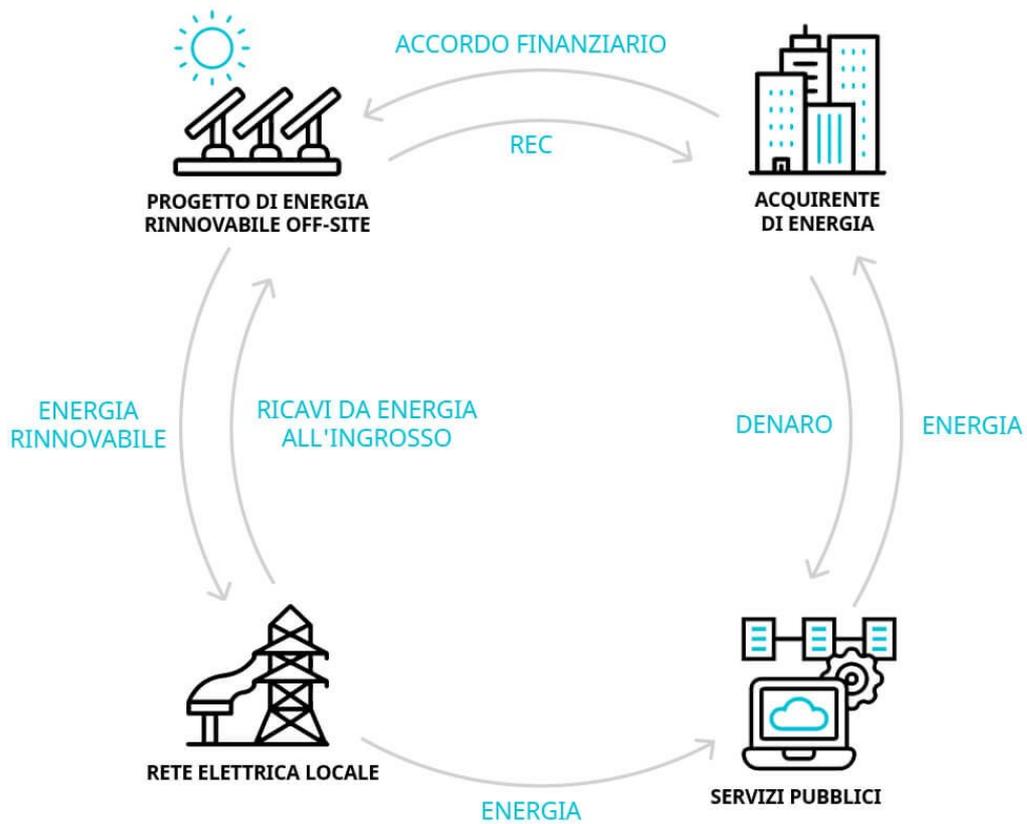
Questi contratti di acquisto di energia rinnovabile (PPA) sono stati approvati ad ottobre del 2021, dalla Commissione europea; in Italia la formula è poco diffusa poiché dal lato della domanda, le aziende interessate a sottoscrivere PPA sono ancora poche a causa della complessità di gestire contratti di lungo periodo e a prezzi fissi o quasi, rispetto ad un mercato molto volatile coadiuvato da procedure autorizzative lente ed enti pubblici che si esprimono contro gli impianti.

Nel decreto ministeriale FER 1, vi è la disposizione per avviare in Italia una piattaforma di negoziazione a lungo termine di energia prodotta da fonti rinnovabili.

Con la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale della **Direttiva RED II**, in vigore dal 15 dicembre 2021, è stato definito ciò che serve per raggiungere gli obiettivi di incremento della quota di FER attesi al 2030.

La strategia energetica nazionale prevede anche per l’Italia la possibilità di stipulare contratti di lungo termine per la vendita di elettricità da impianti fotovoltaici di grande taglia.

Tale procedimento è esemplificato nello schema qui sotto:



10. NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

- D.Lgs. 152/2006 del 14/04/2006 "Norme in materia ambientale", il quale pone come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali;

- D.Lgs. n. 104 del 16/06/2017 "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la Valutazione dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114", ;

-Normativa nazionale e regionale in vigore per gli impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole;

-Normativa legata alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) Parte II D.Lgs. 152/06 Testo Unico dell'Ambiente da attivare presso gli Enti preposti al rilascio del giudizio di compatibilità ambientale o a fornire parere di natura ambientale;

Si riporta a seguire l'intero parco normativo di riferimento che concorre all'iter autorizzativo dell'impianto:

- Legge 1° giugno 2002, n. 120, recante ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro 6 delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, dell'11 dicembre 1997;

- Ratifica della Russia del novembre 2004, con la quale il protocollo di Kyoto è entrato in vigore in data 16 febbraio 2005 diventando vincolante per i paesi sottoscrittori;

- Libro bianco italiano per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili, approvato dal CIPE con la delibera 6 agosto 1999, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 253 del 27 ottobre 1999, che prospetta una potenza elettrica installata in Italia crescente, progressivamente da 17.000 MW (1997) a 24.700 MW (2010);

- D.P.R. 12 aprile 1996 Atto d'indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione d'impatto ambientale e successive modifiche ed integrazioni;

- D.P.C.M. 3 settembre 1999, che modifica gli allegati A e B del D.P.R. 12 aprile 1996;

- Allegato B di detto D.P.R., così come modificato dal D.P.C.M. 3 settembre 1999, per il quale gli impianti fotovoltaici, indicati come "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda" sono sottoposti alla procedura di verifica, ai sensi dell'art. 10 del citato D.P.R., qualunque sia la loro potenza nominale;

- Art. 91 della legge regionale 3 maggio 2001, n. 6, con il quale sono stati recepiti i principi e le disposizioni del D.P.R. 12 aprile 1996 e successive modifiche ed integrazioni;

- Art. 10 della legge regionale n. 4/2003, con il quale si dispone, ai fini dell'istruttoria per il rilascio dei pareri di cui all'art. 91 della legge regionale 3 maggio 2001, n. 6, il versamento da parte del committente privato, in entrata al bilancio regionale, di una somma pari allo 0,1 per cento dell'importo del progetto di massima presentato;

- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 2003, n. 120, che riporta il regolamento recante modifiche e integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357;

- Decreto 21 febbraio 2005 di questo Assessorato, riportante l'elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciale ricadenti nel territorio della Regione, individuati ai sensi delle direttive n. 79/409/CEE e n. 92/43/CEE;

- Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137;

- Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, recante disposizioni per l'attuazione della direttiva n. 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'11 maggio 2004, recante criteri, modalità e condizioni per l'unificazione delle proprietà e della gestione della rete elettrica nazionale di distribuzione e della gestione della rete elettrica nazionale di trasmissione;
- Decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio del 28 luglio 2005, che detta i criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare;
- Decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 24 ottobre 2005, recante l'aggiornamento delle direttive per l'incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, ai sensi dell'art. 11, comma 5, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79;
- Decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 6 febbraio 2006, che integra e modifica il decreto ministeriale 28 luglio 2005;
- Delibera dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici;
- Delibera dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas 10 febbraio 2006, n. 28/06, relativa alle condizioni tecnico- economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 KW, ai sensi dell'art. 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387;
- Delibera dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas del 24 febbraio 2006, n. 40/06, relativa alla modificazione ed integrazione della delibera n. 188/05 delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici;
- Decreto dell'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Sicilia del 17 maggio 2006, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Regione siciliana del 1° giugno 2006, riportante i criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole;
- Decreto Ministeriale del 19 febbraio 2007 – Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare in attuazione dell'art. 7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387;
- Delibera AEEG n. 88/07 – Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di generazione;
- Delibera AEEG n. 90/07 – Attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 19 febbraio 2007 ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici;
- D.lgs. n. 152/06 – Testo Unico Ambientale – Norme in materia ambientale e relativa modifica con D.lgs. n.04/2008;
- Delibera AEEG n 40.06 del 24.02.06 - Modificazione e integrazione alla Deliberazione dell' AEEG n. 188.05 del 14 settembre 2005;
- Decreto Legislativo n. 387 del 29.12.2003 - Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili;
- Art. 3, 4 e 5 del D.P.C.M. n. 377 del 27 Dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale";
- Delibera n. 67 del 12 febbraio 2022, per approvazione dell'aggiornamento PEARS 2030;
- Decreto ministeriale del 25 marzo 2022 investimento M2C1-I.2.2: Parco Agrisolare;
- Regolamento UE 2021/1119 "Normativa Europea sul clima"

TELECOMINICAZIONI ED ELETTROMAGNETISMO

-DI 23 gennaio 2001, n. 5 (differimento dei termini in materia di trasmissioni radiotelevisive – risanamento di impianti radiotelevisivi).

Legge 22 febbraio 2001, n. 36 (legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici).

Legge 31 luglio 1997, n. 249 (Istituzione dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni - articolo 4 – Reti e servizi di telecomunicazioni).

Legge 1° luglio 1997, n. 189 (direttiva 96/2/CEE - comunicazioni mobili e personali).

Dpcm 28 settembre 1995 (norme tecniche di attuazione del Dp.cm 23 aprile 1992).

Dpcm 23 aprile 1992 (limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).

Decreto 10 settembre 1998, n. 381.

INQUINAMENTO

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).

Decisione 2000/479/CE (direttiva 96/61/CE - IPPC - attuazione del Registro europeo emissioni inquinanti).

Dlgs 4 agosto 1999, n. 372 (attuazione della direttiva 96/61/CE - IPPC).

Decisione della Commissione C 1395 (IPPC).

Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC).

QUALITÀ

Regolamento CE n. 761/2001 (nuovo sistema comunitario di ecogestione e audit - Emas II).

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).

Decisione 2000/731/CE (regolamento del Forum consultivo del CUEME).

Decisione 2000/730/CE (istituzione del Comitato europeo per il marchio di ecoqualità - CUEME).

Decisione 2000/729/CE (definizione del contratto-tipo per l'uso dell'Ecolabel).

Decisione 2000/728/CE (determinazione di spese e diritti per l'utilizzo dell'Ecolabel).

Regolamento (CE) n. 1980/2000 (relativo al sistema comunitario di un marchio di qualità ecologica).

Dm 10 novembre 1999 (requisiti di rendimento energetico dei frigoriferi).

Dm 10 novembre 1999 (etichettatura energetica delle lavostoviglie).

Dpr 107/1998 (informazioni sul consumo di energia degli apparecchi domestici).

Decisione 99/205/CE Commissione Comunità Europea (Eco-computer).

Laboratori abilitati all'accertamento tecnico preliminare per la concessione del marchio europeo ecolabel di qualità ecologica.

Dm 2 agosto 1995, n. 413 (Comitato nazionale Ecolabel e Ecoaudit).

Regolamento n. 1836/93/CEE (sistema comunitario ecoaudit).

RIFIUTI

DI 9 settembre 1988, n. 397 convertito in legge, con modificazioni, con legge 9 novembre 1988, n. 475 (disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti industriali).

Dlgs 27 gennaio 1992, n. 95 (Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati) - Testo vigente.

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).

Ordinanza 28 febbraio 2001 (disciplina per l'ingresso in Sicilia dei rifiuti destinati ad essere riciclati o

recuperati - ordinanza n. 107).

Decisione CE 2001/118/CE (modifica all'elenco di rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE).

Dpcm 15 dicembre 2000 (proroga stati di emergenza)

Decreto 18 aprile 2000, n. 309 (regolamento Osservatorio nazionale sui rifiuti)

Decisione 2000/532/CE (nuovo Catalogo Europeo dei Rifiuti)

Legge 28 luglio 2000, n. 224 (conversione del Dl 16 giugno 2000, n. 160 - bonifica dei siti inquinati)

Ordinanza 21 luglio 2000, n. 3072 (emergenza rifiuti nella Regione siciliana)

Dl 16 giugno 2000, n. 160 (Dm 471/1999 - differimento dei termini per la bonifica dei siti inquinati)

Ordinanza MinInterno 31 marzo 2000 (emergenza rifiuti nella Regione Sicilia)

Legge 25 febbraio 2000, n. 33 (conversione in legge del Dl 500/1999 - proroga termini per lo smaltimento in discarica dei rifiuti e comunicazioni PCB)

Dl 30 dicembre 1999, n. 500 (proroga dei termini per lo smaltimento in discarica di rifiuti e per le comunicazioni sui PCB) - Testo coordinato con le modifiche apportate dalla legge di conversione

Ordinanza 23 novembre 1999 (emergenza rifiuti - Regione Sicilia)

Dpcm 22 gennaio 1999 (emergenza rifiuti - Regione Sicilia)

Dm 25 ottobre 1999, n. 471 (bonifica dei siti inquinati)

Ordinanza MinInterno 31 maggio 1999, n. 2983 (emergenza rifiuti nella Regione siciliana)

Direttiva 99/31/CE (discariche di rifiuti)

Legge 133/1999 (proroga MUD)

Decreto-legge 119/1999 (proroga MUD)

Legge 25 gennaio 1994, n. 70 - Testo vigente

Dlgs 507/1993 - Capo III (tassa per i rifiuti solidi urbani) - Testo vigente

Legge 9 dicembre 1998, n. 426 (nuovi interventi in campo ambientale) - Testo vigente

Dm 406/98 - Regolamento Albo gestori

Dm 4 agosto 1998, n. 372 (riorganizzazione del Catasto dei rifiuti)

Decreto 19 novembre 1997, n. 503 (attuazione direttive 89/369/CEE e 89/429/CEE)

Direttiva 91/689/CEE (rifiuti pericolosi)

Direttiva 91/156/CEE

Dlgs 5 febbraio 1997, n. 22 (Decreto Ronchi e successive modifiche)

Deliberazione Giunta Regione Veneto 19 maggio 1998, n. 1792 (recupero agevolato rifiuti)

Dm Ambiente 5 febbraio 1998 (recupero rifiuti non pericolosi)

Dm Ambiente 11 marzo 1998, n. 141 (smaltimento in discarica)

Dm Ambiente 1° aprile 1998, n. 148 (registri carico/scarico)

Dm Ambiente 1° aprile 1998, n. 145 (formulario trasporto)

RUMORE

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale)

Dm 29 novembre 2000 (criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore)

Direttiva 2000/14/CE (emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto)

Dpcm 1° marzo 1991 (limiti massimi di esposizione) - Testo vigente

Dm 16 marzo 1998 (rilevamento e misurazione)

Dpcm 14 novembre 1997 (valori limite)

Legge 447/1995 (legge quadro inquinamento acustico)

SICUREZZA

- Decreto legislativo 23 febbraio 2000, n. 38 (assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali)
- Decreto Ministero Politiche agricole 6 febbraio 2001, n. 110 (Applicazione al Corpo forestale dello Stato delle disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro)
- Legge 7 novembre 2000, n. 327 (valutazione dei costi del lavoro e della sicurezza nelle gare di appalto)
- Direttiva 2000/54/CE 18 settembre 2000 (protezione dei lavoratori dagli agenti biologici – codificazione della direttiva 90/679/CE)
- Dlgs 14 agosto 1996, n. 494 (sicurezza nei cantieri) - Testo vigente
- Direttiva 1999/92/CE (sicurezza dei lavoratori esposti al rischio di esplosione)
- DI 22 febbraio 2000, n. 31 (proroga termini Dlgs 345/1999)
- Dlgs 26 novembre 1999, n. 532 (disposizioni in materia di lavoro notturno)
- Dlgs 19 novembre 1999, n. 528 (sicurezza nei cantieri - modifiche al Dlgs 494/1996)
- Dlgs 15 agosto 1991, n. 277 (protezione dei lavoratori da agenti chimici, fisici e biologici) - Testo vigente
- Dpr 547/1955 (infortuni sul lavoro) - Testo vigente
- Dpr 19 marzo 1956, n. 303 (norme generali per l'igiene del lavoro) - Testo vigente
- Dlgs 14 agosto 1996, n. 493 (segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro)
- Dlgs 4 agosto 1999, n. 359 (attuazione direttiva 95/63/CE - attrezzature di lavoro)
- Dlgs 19 settembre 1994, n. 626 (sicurezza sul lavoro) - Testo vigente
- Direttiva 92/57/CEE (prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili)
- Dm Lavoro-Sanità 16 gennaio 1997 (contenuti della formazione lavoratori, rappresentanti sicurezza e datori lavoro per svolgere compiti responsabile del servizio prevenzione e protezione)
- Dlgs 4 dicembre 1992, n. 475 (requisiti dei dispositivi di protezione individuale)
- Dm 10 marzo 1998 (criteri sicurezza antincendio)
- Dlgs N. 106 del 3 agosto 2009 Testo Unico Sulla salute e Sicurezza sul Lavoro

TERRITORIO

- Legge 27 marzo 2001, n. 122 (disposizioni modificative e integrative alla normativa che disciplina il settore agricolo e forestale)
- Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale)
- Legge 24 novembre 2000, n. 340 (semplificazione dei procedimenti amministrativi) - Articoli 5, 8 e 22
- Legge 11 febbraio 1994, n. 109 (Legge Quadro in materia di lavori pubblici) - Testo vigente
- Direttiva 92/43/CEE (conservazione degli *habitat* naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica)
- Dpr 8 settembre 1997, n. 357 (regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE – conservazione *habitat*, flora e fauna)
- Dlgs 29 ottobre 1999, n. 490 (Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali)

TRASPORTI

- Direttiva 2001/16/CE (interoperabilità del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale)
- Dm trasporti 408/1998 (norme sulla revisione generale periodica dei veicoli a motore e loro rimorchi)
- Decreto 4 luglio 2000 (imprese esenti dalla disciplina dei consulenti alla sicurezza per trasporto merci pericolose)
- D.lgs. 4 febbraio 2000, n. 40 (attuazione direttiva 96/35/CE - consulenti sicurezza dei trasporti di merci pericolose)